

Métaprogramme Bioéconomie
pour les territoires urbains (BETTER)

INRAE

Les futurs de la bioéconomie urbaine

Quelle place pour la bioéconomie et les bioressources dans les villes françaises à l'horizon 2050 ?

Prospective BETTER

INRAE

Métaprogramme Bioéconomie pour les territoires urbains (BETTER)

Les futurs de la bioéconomie urbaine

Quelle place pour la bioéconomie et les bioressources dans les villes françaises à l'horizon 2050 ?

Prospective BETTER

Coordination

Sophie Thoyer

Jean-Philippe Steyer

Pascale Manchado-Sarni

Quentin Bisalli

Pour citer ce document :

Sophie Thoyer (coord.), Jean-Philippe Steyer (coord.), Pascale Manchado-Sarni (coord.), Quentin Bisalli (coord.) *et al.*, *Les futurs de la bioéconomie urbaine - Quelle place pour la bioéconomie et les bioressources dans les villes françaises à l'horizon 2050 ?*, INRAE (France), 88 p., 2026. DOI : https://doi.org/10.17180/gw3r-vh14.



Ce document est mis à disposition selon les termes de la licence Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0. https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/

Graphisme et mise en page : Geneviève Bellissard

Images de couverture : ComScience https://comscience.fr

mai 2026

Contributeurs

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

Rédaction et suivi : Sophie Thoyer, Jean-Philippe Steyer, Pascale Manchado-Sarni (INRAE, direction du Métaprogramme BETTER), Quentin Bisalli (Futuribles)

Le comité d'experts : Laurent Arnaud (Cerema), Jean Benoit Bel (ACR+, Bruxelles), Anne Catlow (Grenoble Alpes Métropole), Marion Crest (Suez), Nicolas Derlon (Eawag, Suisse), Fabien Esculier (ENPC), Lorie Hamelin (INRAE), Nabil Hasnaoui Amri (CIRAD), Agnès Lelièvre (AgroParisTech), Cristina Lopez Centeno (Institut Paris Région), Vincent Loubière (Odyssée), Pauline Marty (UTT), Dominique Mignot (UGE), Mathieu Sperandio (INSA Toulouse)

Comité de suivi : Hervé Hannin (IHEV, Institut Agro Montpellier), Olivier Mora (DEPE, INRAE), Barbara Redlingshofer (SADAPT, INRAE), Julie Wohlfahrt (LAE, INRAE)

Chargé de mission : Vincent Barreau (Ingénieur contractuel INRAE)

Nous remercions chaleureusement l'ensemble des contributeurs pour leur participation, leur aide, la dynamique de groupe qui ont permis ce travail et la construction de ces scénarios.

Table des matières

Avant-propos 7

PARTIE 1. Démarche, objectifs et cadrage méthodologique 9

1.1. Périmètre couvert par la prospective 10
1.2. Objectifs de la démarche prospective 11
1.3. La méthodologie suivie 12
1.4. Organisation et grandes étapes de la démarche 13

PARTIE 2. Analyse rétrospective et actuelle 15

2.1. La bioéconomie : définition et ambitions 15
2.2. La bioéconomie urbaine 16
2.2.1. Les ressources de la bioéconomie urbaine 16
2.2.2. Les activités liées à la bioéconomie urbaine 17
2.2.3. Bioéconomie urbaine : où en est-on ? 18

PARTIE 3. Les futurs de la bioéconomie urbaine 21

3.1. Dans quel monde vivrons-nous demain ? 21
3.2. Les variables clés et leurs hypothèses 24
3.2.1. Les variables clés 24
3.2.2. Les hypothèses 28
3.3. Présentation des scénarios prospectifs 30
3.4. Quatre scénarios pour penser les futurs de la bioéconomie dans les villes 33
SCÉNARIO 1. VALO-BIODÉCHETS – Bioéconomie urbaine recentrée sur la gestion des biodéchets 34
SCÉNARIO 2. HIGH-TECH – Bioéconomie urbaine high-tech pilotée par des villes pionnières 40
SCÉNARIO 3. INDUS-BIOSOURCÉE – Bioéconomie urbaine tirée par une économie nationale biosourcée 46
SCÉNARIO 4. ÉCOLOGIE TERRITORIALE – Bioéconomie urbaine circulaire inscrite dans les territoires 52
3.5. INITIATIVES RÉSILIENCES : une bioéconomie urbaine communautaire pour une résilience locale 57
3.6. Territorialisation des scénarios 60

CONCLUSIONS 67

Messages clés – Quelles transformations pour la bioéoconomie urbaine en 2050 ? 67
Messages clés – Enjeux pour la recherche 69
Ambition 1. Mieux comprendre, modéliser et piloter les métabolismes biosourcés des systèmes urbains 70
Ambition 2. Concevoir, évaluer et expérimenter des projets de bioéconomie urbaine durable 70
Ambition 3. Impulser et accompagner les modèles économiques et les transformations sociales de la bioéconomie urbaine 71

ANNEXES 73

Annexe 1. Description des hypothèses pour chaque variable clé 73
Annexe 2. Analyse morphologique et scénarios construits 86

Acronymes et abréviations

ADEME : Agence de la Transition Écologique

AGEC : Loi Anti-Gaspillage pour une Économie Circulaire - https://www.ecologie.gouv.fr/loi-anti-gaspillage-economie-circulaire

CEREMA : Référent public en aménagement, le Cerema accompagne l'État, les collectivités et les entreprises pour adapter les territoires au défi climatique

GIEC : Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat

IA : Intelligence Artificielle

INRAE : Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

MAFOR : Matières Fertilisantes d'Origine Résiduaire

PAC : Politique Agricole Commune

PME/ETI : Petites et Moyennes Entreprises / Entreprise de Taille Intermédiaire

REUT : Réutilisation des Eaux Usées Traitées

STEP : STation d'ÉPuration

UE : Union européenne

Avant-propos

Dans quelles villes vivrons-nous demain ? Parviendront-elles à s'adapter au défi climatique ? Comment répondront-elles à l'évolution des attentes de leurs habitants, des modes de vie ? Seront-elles toujours aussi minérales qu'aujourd'hui ou verra-t-on des modèles différents donnant plus de place à la nature, aux ressources issues de la biomasse, à la circularité des eaux et des déchets ?

Ces questions nous invitent à nous projeter dans le futur pour imaginer nos territoires urbains dans un monde où les ressources se font plus rares, où le climat se réchauffe et où les attentes d'une population vieillissante évoluent profondément. Se dessine alors un enjeu majeur : celui de repenser le métabolisme des villes et la manière dont les villes produisent, utilisent, transforment et valorisent les bioressources.

C'est pour explorer ces futurs possibles dans une perspective interdisciplinaire que le métaprogramme d'INRAE **« Bioéconomie pour les territoires urbains (BETTER) »** a engagé une démarche de prospective, accompagnée par Futuribles. BETTER a joué un rôle essentiel en rassemblant des expertises multiples et en offrant un cadre scientifique solide pour imaginer ce que pourront être les futurs rapports entre les villes et la biomasse, depuis l'alimentation jusqu'aux matériaux biosourcés, en passant par la valorisation des déchets organiques et des eaux usées.

Notre intention avec cette prospective n'est pas de prédire ce que seront les villes de 2050 ni de faire un travail de modélisation, mais d'ouvrir un espace de réflexion collective où chercheurs, acteurs territoriaux et citoyens peuvent interroger d'autres façons de concevoir les ressources et leurs usages en milieu urbain. À l'heure où les crises environnementales exigent des transformations profondes, la prospective permet d'esquisser des trajectoires, de tester des bifurcations, d'identifier ce qui peut accélérer ou freiner les transitions urbaines vers des manières différentes de concevoir le rôle des bioressources et d'organiser la circularité des matières organiques.

Compte tenu de l'immense diversité des villes, ce travail s'est restreint aux villes françaises (métropole et Corse) de plus de 50 000 habitants, où densité et taille de population rendent les défis plus aigus, mais où se trouvent aussi les capacités d'innovation sociale, technique et organisationnelle susceptibles d'entraîner des changements. En considérant l'ensemble des flux de matières organiques entrant, circulant ou se transformant en ville, notre démarche met en évidence les nombreux liens entre espaces urbains, périurbains et ruraux, rappelant combien la ville n'est pas un territoire isolé, mais au contraire un écosystème ouvert à la fois dépendant et influençant les autres territoires, proches et lointains.

Au-delà des scénarios qui sont proposés, cette prospective veut nourrir **le dialogue interdisciplinaire**. Penser la bioéconomie urbaine exige en effet de croiser les sciences du vivant et les biotechnologies, les sciences du numérique, les sciences sociales, l'ingénierie et l'urbanisme et bien d'autres disciplines. C'est par ce travail interdisciplinaire que peuvent émerger des solutions nouvelles et des trajectoires d'adaptation pour les réalités territoriales de

demain. En mettant à disposition des scénarios plausibles et des questionnements scientifiques associés à ces scénarios, ainsi que des outils d'accompagnement pour co-élaborer des visions partagées avec les acteurs des territoires, cette démarche invite chacun à participer à la construction de villes plus vivantes, plus attentives à leurs ressources et capables de limiter leur empreinte environnementale et climatique. Imaginer ces futurs n'est pas seulement un exercice intellectuel : c'est une manière de préparer, dès aujourd'hui, les conditions d'un avenir souhaitable.

PARTIE 1

Démarche, objectifs et cadrage méthodologique

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 de congestion et de pollution 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, les événements climatiques extrêmes, voire, à plus long terme, des risques de ruptures d'approvisionnement alimentaire ou énergétique.

Les villes sont perçues aujourd'hui comme des puits de nutriments et des mines de déchets : elles concentrent et « absorbent » de grandes quantités de matières organiques, notamment des denrées alimentaires. Elles ont une gestion des biodéchets et des eaux usées le plus souvent centralisée et qui ne contribue qu'imparfaitement au bouclage des cycles de nutriments et de l'eau. Les villes sont les principaux territoires émetteurs de gaz à effet de serre et sont donc attendues pour contribuer aux objectifs des accords de Paris sur le climat, certaines s'étant d'ailleurs engagées à atteindre la neutralité carbone d'ici 2050.

On observe des **initiatives portées par les villes ou les acteurs des villes pour construire des réponses à ces enjeux**. Certaines de ces solutions passent 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 usées, sur l'évolution de l'architecture et des plans d'urbanisme afin de mieux tirer parti des écosystèmes urbains et des biomatériaux, et sur des projets alimentaires territoriaux. **Toutes ces initiatives sont autant de signaux de transition tournés vers la bioéconomie urbaine**. 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. Ces transformations concerneront aussi les espaces périurbains, 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.

Face à ces défis, le métaprogramme d'INRAE « Bioéconomie pour les territoires urbains (BETTER) » a mené, avec l'appui de l'association Futuribles, une démarche de prospective exploratoire pour élaborer des visions ou des futurs possibles sur la place et les formes que pourrait prendre la bioéconomie dans les territoires urbains français de demain.

1.1. Périmètre couvert par la prospective

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

L'horizon choisi est 2050, ce qui correspond à l'échéance de nombreux engagements internationaux et nationaux en termes de politiques environnementales et climatiques et permet aussi de considérer les résultats d'autres exercices de prospective (notamment Transitions

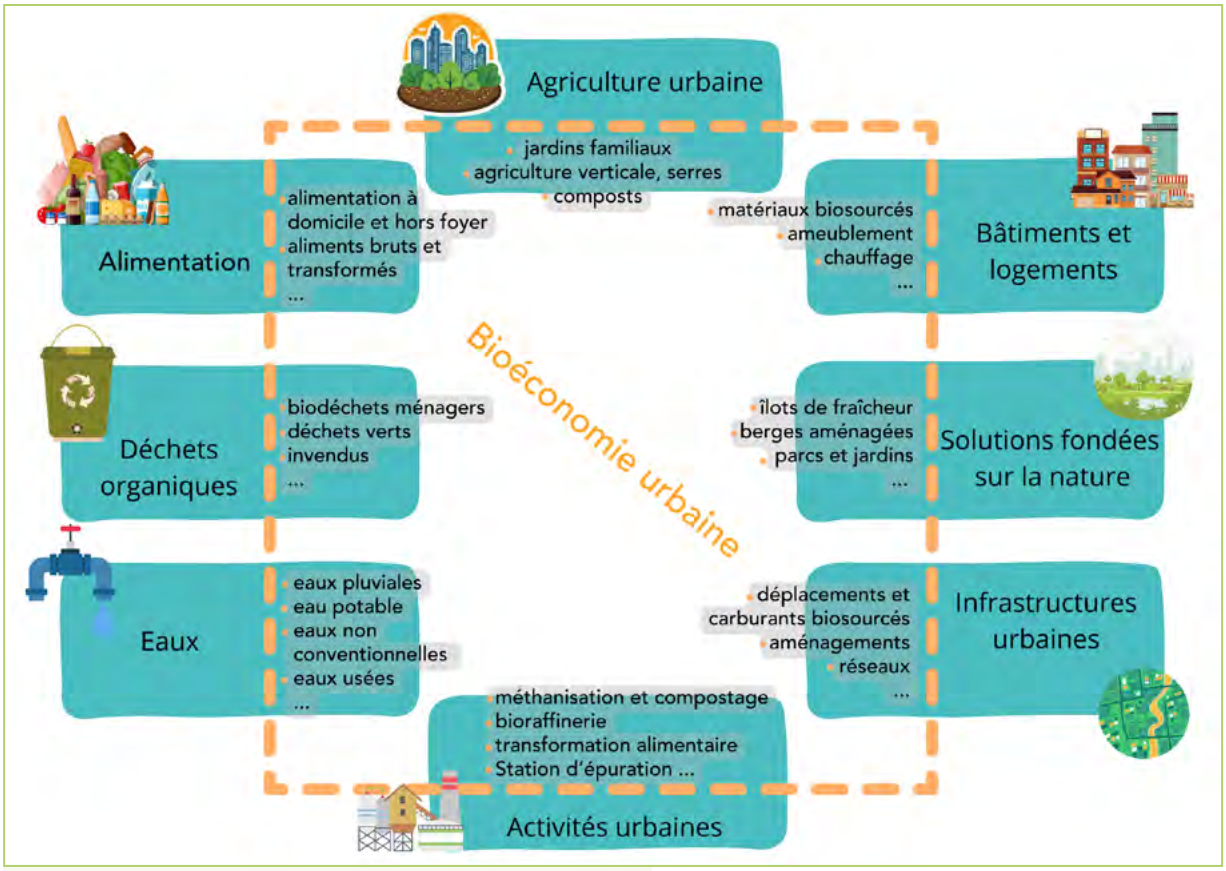


Figure 1. **Domaines d'activités de la bioéconomie urbaine**

1. 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

2050 de l'ADEME[2]). 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…).

Par bioressources urbaines, nous entendons l'ensemble des ressources issues de la biomasse :

- qui sont déjà présentes en ville ou qui entrent en ville (alimentation, agromatériaux et bois, produits et carburants biosourcés, eau, sols) ;
- qui sont produites en ville (agriculture urbaine ou espaces verts) ou dans les zones périurbaines ;
- qui sont issues de la consommation et l'activité urbaine (déchets verts, déchets alimentaires, eaux usées, déchets de construction biosourcés, coproduits organiques de l'activité artisanale ou industrielle en ville, etc.).

La bioéconomie urbaine recense l'ensemble 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). La Figure 1 recense les domaines d'activité qui touchent aux enjeux de bioéconomie urbaine (voir aussi Partie 2 pour une description plus fine des bioressources urbaines).

1.2. Objectifs de la démarche prospective

La prospective permet d'**explorer, dans la diversité des futurs urbains, différents scénarios contrastés illustrant la place que pourront prendre la production, l'usage et le devenir des bioressources et des déchets et effluents d'origine organique.** Elle aidera aussi à identifier les facteurs pouvant accélérer ou freiner les trajectoires vers ces scénarios.

Les résultats de cette prospective sur la bioéconomie urbaine seront mobilisés :

1. Pour **favoriser le dialogue interdisciplinaire au sein de la communauté des chercheurs** travaillant directement et indirectement sur les enjeux de bioéconomie et d'écologie territoriale urbaine. La mise en débat des scénarios est un moyen d'inciter les chercheurs INRAE et leurs partenaires scientifiques à identifier les questions scientifiques susceptibles de freiner ou accélérer les trajectoires identifiées.
2. 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.
3. Pour fournir une **boîte à outils prospective** « Co-construire des scénarios bioéconomiques pour ma ville », mise à disposition des acteurs des villes afin de les aider à s'approprier les contenus et enseignements de la démarche pour conduire leur propre prospective territoriale sur la bioéconomie.

2. ADEME. (2024). *Transition(s) 2050. Choisir maintenant. Agir pour le climat.* (Nouvelle édition)

1.3. La méthodologie suivie

La démarche prospective a une visée exploratoire : il s'agit d'identifier plusieurs futurs possibles et contrastés pour la bioéconomie urbaine en France à l'horizon 2050. Ce n'est pas une démarche normative, qui chercherait à construire des scénarios permettant d'atteindre un objectif donné. En ce sens, elle diffère des prospectives normatives récemment menées, comme celle de l'ADEME « Transitions 2050 » qui identifie plusieurs scénarios compatibles avec l'atteinte de la neutralité carbone en France.

L'ANALYSE MORPHOLOGIQUE

L'analyse morphologique identifie les variables clés qui décrivent le système faisant l'objet de la prospective (cf. Figure 2). Pour chaque variable clé, une analyse rétrospective et prospective permet d'élaborer un certain nombre d'hypothèses sur ses évolutions possibles. Le comité d'experts a travaillé collectivement pour combiner plusieurs ensembles cohérents d'hypothèses, une par variable, qui constituent l'ossature des scénarios. En examinant toutes ces combinaisons qui font sens, l'analyse morphologique permet ainsi un balayage systématique du champ des possibles.

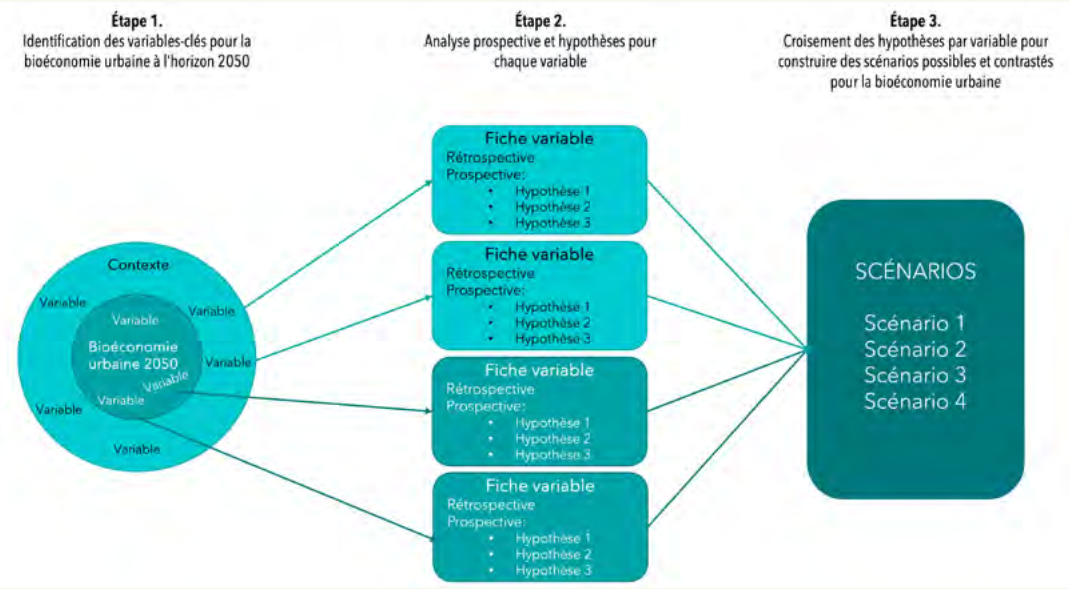


Figure 2. **Les grandes étapes de l'analyse morphologique**

Nous avons construit des scénarios prospectifs exploratoires, en suivant les étapes de l'analyse morphologique[3] décrites dans l'encadré 1. Nous nous sommes pour cela appuyés sur le recueil de données qualitatives et quantitatives décrivant les composantes de la bioéconomie urbaine en France, ainsi que sur les avis et échanges d'un comité d'experts et de parties prenantes associé à la démarche, et qui s'est réuni régulièrement pendant 18 mois, en présentiel et en visioconférence. Notre travail n'ambitionne pas de modéliser les flux de biomasses et les usages associés au sein des différents scénarios prospectifs.

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

Ce travail de construction et d'assemblage des hypothèses s'appuie sur une **toile de fond** qui inclut les évolutions tendancielles et les incertitudes de l'environnement global (par exemple, les changements climatiques, le contexte géopolitique et socio-économique, la démographie…) et repère ainsi les **tendances majeures** qui sous-tendent l'ensemble des scénarios.

Néanmoins, l'élaboration de scénarios globaux sur la place et les formes de la bioéconomie urbaine occulterait l'évidence que, compte tenu de la grande diversité des villes et de leurs territoires, des dynamiques très différentes de déploiement de la bioéconomie urbaine pourraient coexister en France, même s'il existe des leviers et des freins communs dictés par la situation internationale ou les choix publics nationaux.

Plutôt donc que se concentrer sur l'élaboration de scénarios applicables à l'échelle France, notre démarche de prospective a plutôt construit des « **archétypes de bioéconomie urbaine** » (appelés « scénarios » par la suite, pour des raisons de simplicité), susceptibles de s'incarner dans différents types de territoires urbains, et parfois de coexister à l'intérieur même d'un de ces territoires.

1.4. Organisation et grandes étapes de la démarche

La prospective s'est construite entre février 2024 et novembre 2025, s'appuyant sur **un comité d'experts**, qui s'est réuni quatre fois en présentiel sur une journée complète, et plusieurs fois en visioconférence. Comme indiqué dans la Figure 3, trois phases se sont succédé : celles du diagnostic, de la construction et de la mise en récit des scénarios, et une dernière phase planifiée en 2026 autour de la communication sur la prospective et la mise en débat des scénarios avec les chercheurs et les parties prenantes.

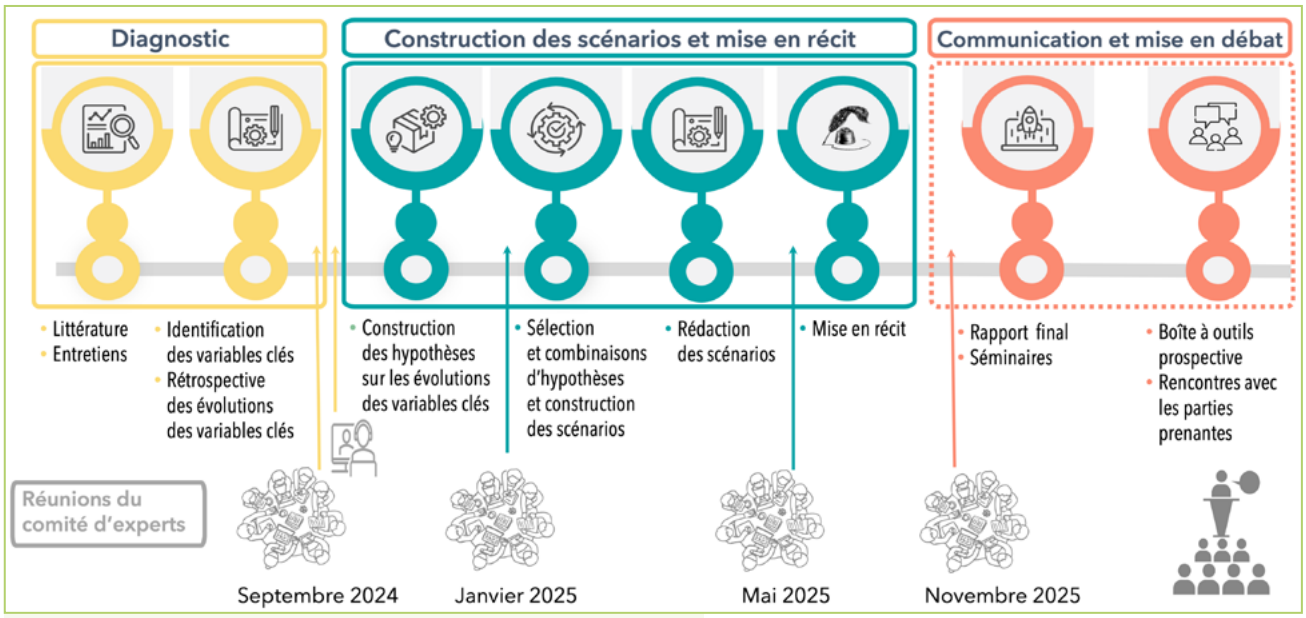


Figure 3. **Les étapes de la démarche pour la réalisation des scénarios**

Diagnostic

- Établissement d'une note diagnostique sur l'état actuel de la bioéconomie urbaine et du recours aux bioressources dans les villes françaises. Elle présente une contextualisation de la bioéconomie urbaine offrant quelques perspectives sur son évolution historique jusqu'à l'état actuel à partir de fiches Repères sur différents compartiments de la bioéconomie urbaine.
- Préparation d'un document sur la toile de fond à l'horizon 2050, dont les principaux éléments sont résumés dans la Partie 3.
- Identification avec le comité d'experts, des variables clés et construction des fiches variables correspondantes. Ces fiches, une par variable clé, incluent une analyse rétrospective de leur évolution depuis 2000 lorsque les études le permettent, ainsi qu'une présentation de données quantitatives pertinentes pour décrire la situation actuelle. Chaque fiche propose aussi des hypothèses sur les possibles évolutions de la variable clé, en s'appuyant sur l'analyse des tendances, des évolutions récentes et des signaux faibles (voir Annexe 1).

Construction des scénarios et mise en récit

- Le comité d'experts a procédé à la sélection de scénarios de bioéconomie urbaine, en croisant les différentes hypothèses, une hypothèse par variable clé et en s'assurant de la cohérence d'ensemble. Ce travail, remis en discussion plusieurs fois, a permis d'élaborer quatre scénarios contrastés.
- Chacun des quatre scénarios a fait l'objet d'une description de la trajectoire permettant d'articuler la situation actuelle et l'image finale à 2050 et d'une analyse de la façon dont il peut s'incarner dans différents types de territoires urbains français.
- Une rapide mise en situation des scénarios aide à se représenter comment pourrait s'incarner chacun des scénarios.

Communication et mise en débat

La mise en débat des conclusions de la prospective avec des chercheurs et des acteurs des villes permettra d'évaluer les implications pratiques de ces scénarios et de préparer le terrain pour les recherches et les politiques futures.

PARTIE 2

Analyse rétrospective et actuelle

La montée des enjeux globaux liés à l'environnement, à la sécurité alimentaire, à l'accès équitable aux services et ressources de base, dans un contexte de risque accru de crises internationales multidimensionnelles, impose aux sociétés et aux acteurs publics et privés d'imaginer et de mettre en œuvre de nouveaux moyens de produire, d'utiliser et de consommer.

2.1. La bioéconomie : définition et ambitions

La bioéconomie se positionne comme une des réponses pour contribuer à relever ces défis. L'Union européenne (UE) l'a ainsi définie dans sa stratégie pour la bioéconomie européenne publiée en 2025[4] : « La bioéconomie s'entend de l'ensemble des activités qui fournissent des solutions durables fondées sur des ressources biologiques afin de créer de la valeur ajoutée.» Elle inclut et relie :

- les écosystèmes terrestres et marins ainsi que les services qu'ils fournissent ;
- tous les secteurs de production primaire qui utilisent et produisent des ressources biologiques (agriculture, sylviculture, pêche et aquaculture) ;
- et tous les secteurs économiques et industriels qui utilisent des ressources biologiques et des processus pour produire des aliments, des aliments pour animaux, des produits biosourcés, de l'énergie et des services.

Notons que la stratégie européenne de 2025 ajoute que « la circularité doit devenir un principe fondamental de la bioéconomie européenne », confirmant l'intention exprimée dès la stratégie de 2018[5], qui précisait que « Pour réussir, la bioéconomie européenne doit avoir la durabilité et la circularité au cœur de son action ». Elle répond ainsi aux critiques faites à la première Stratégie publiée en 2012, « Innovation pour une croissance durable : une bioéconomie pour l'Europe », qui ne mettait pas assez en avant les risques de concurrence sur l'usage de la biomasse ni la nécessité de s'inscrire dans une logique de limitation de la consommation des ressources, de réduction des gaspillages et des déchets, notamment par le réusage et le recyclage (Madelrieux *et al.* 2023)[6]. L'importance d'allier circularité et

4. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025DC0960

5. *A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment-Updated Bioeconomy Strategy* –EC 2018 - doi:10.2777/792130. https://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/ec_bioeconomy_strategy_2018.pdf#view=fit&pagemode=none

6. Madelrieux, S. S., Courtonne, J.-Y., Grillot, M., & Harchaoui, S. (2023). *Bioéconomie et économie circulaire : lecture critique et place de l'élevage*. 2023(1). Https://doi.org/10.20870/productions-animales.2023.36.1.7430ï

bioéconomie est désormais mise en avant dans les documents officiels de planification qui privilégient le terme de bioéconomie circulaire.

L'Union européenne[7], tout comme la feuille de route française pour la bioéconomie[8], juge que le passage d'une économie moins dépendante des ressources fossiles et plus tournée vers une économie biosourcée, durable et circulaire est un **levier indispensable pour décarboner les industries, protéger l'environnement** (lutte contre le changement climatique, protection de la biodiversité…) **et faire face aux questions de sécurité énergétique**. L'UE précise aussi que les villes devraient devenir des centres majeurs de la bioéconomie, affirmant que « les plans de développement urbain circulaire pourraient se traduire par des gains économiques et environnementaux très significatifs ».

2.2. La bioéconomie urbaine

La bioéconomie urbaine se réfère à l'intégration des principes de la bioéconomie dans les environnements urbains. Elle s'appuie sur les **ressources de biomasse et de déchets organiques disponibles en ville, et sur des activités relatives à la production, le recyclage, la transformation, et la valorisation de ces matières organiques** (Figure 4).

Il est à noter que 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, par exemple en termes de pollution, de concurrence sur la disponibilité en eau, ou d'espace pour accueillir les résidus urbains. La dynamique démographique des villes, l'évolution de leurs modes de consommation et de transport, les choix faits en matière de gestion des déchets, d'eau, d'énergie, influencent donc en retour le devenir des systèmes sylvoagricoles, des écosystèmes naturels et la dynamique socio-économique de ces territoires.

2.2.1. Les ressources de la bioéconomie urbaine

Les biodéchets et leur gestion

Les villes produisent une grande quantité de déchets organiques, parmi lesquels les biodéchets issus de l'alimentation, les déchets verts issus des infrastructures vertes, les biomatériaux issus de la rénovation et de la construction et la part fermentescible des déchets liés aux activités artisanales et industrielles situées en ville ou dans le périurbain. À l'échelle de la France, en 2023, 46 millions de tonnes de déchets organiques (hors déchets de l'agriculture et de la sylviculture) ont été produites (ADEME, 2023)[9]. La bioéconomie urbaine cherche à mieux réduire ces déchets mais aussi à les recycler et les transformer en ressources quand c'est possible, par exemple via le compostage ou la méthanisation.

7. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/DOC/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN

8. https://agriculture.gouv.fr/la-bioeconomie-nouvelle-vision-du-vivant

9. ADEME. (2023). *La collecte des déchets par le service public en France Résultats 2023* – Rapport complet. https://librairie.ademe.fr/economie-circulaire-et-dechets/8644-la-collecte-des-dechets-par-le-service-public-en-france.html

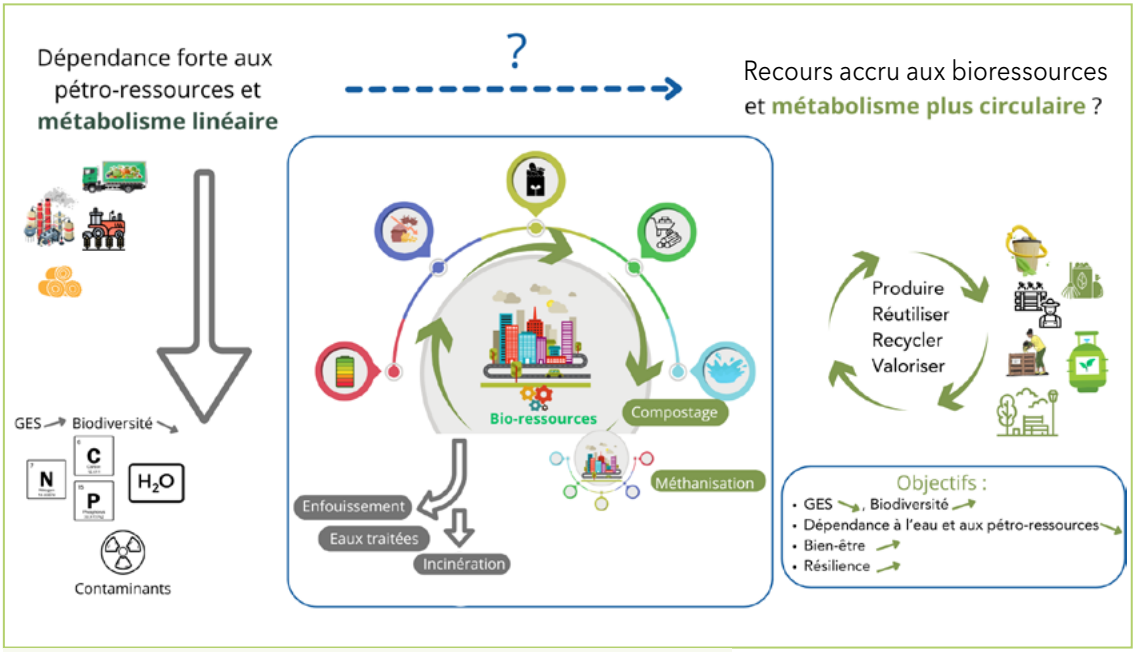


Figure 4. **Transition des villes vers plus de bioéconomie et de circularité**

Eaux usées et gestion des eaux

Un ménage urbain consomme en moyenne 120 m³ d'eau potable par an. L'accès à l'eau est indispensable pour alimenter les villes qui doivent aussi traiter leurs eaux usées et gérer les eaux pluviales. La bioéconomie urbaine cherche des solutions pour assurer les approvisionnements en eau et optimiser le traitement des eaux, et la récupération des matières organiques des eaux usées. Quelques initiatives existent pour mieux mobiliser les eaux pluviales et contrôler les excédents, par des solutions fondées sur la nature, notamment pour réutiliser les eaux traitées usées (moins de 1 % du volume des eaux traitées) ou pour améliorer la valorisation des boues des stations d'épuration. La récupération à la source des urines et fèces peut aussi être un moyen innovant de récupérer l'azote et le phosphore et de diminuer les opérations de traitement des eaux usées. En 2017, **ce sont 2,3 milliards de m³** d'eaux usées qui ont été traités en France par environ 22 000 stations de traitement[10].

2.2.2. Les activités liées à la bioéconomie urbaine

Alimentation et gaspillage alimentaire

L'alimentation représente un flux majeur d'entrée dans les villes. Il faut au moins 145 tonnes de nourriture par jour pour nourrir une ville de 50 000 habitants. Cela implique une logistique importante, à la fois pour assurer les approvisionnements, mais aussi les stocker et les mettre en marché. Les pertes et gaspillages alimentaires chez les distributeurs, la restauration collective et les ménages représentent l'équivalent de 70 kg par an et par habitant (ADEME, 2023).

10. https://www.monreseaudeau.fr/actualites/35-chiffres-cles-eaux-usees-pluviales-france-2023/

Agriculture urbaine

Les initiatives relevant de l'agriculture urbaine se multiplient depuis quelques années, sous des formes variées du *low-tech* (par exemple les jardins partagés) au *high-tech* (l'agriculture verticale en bâtiments fermés). Même si dans le contexte français, elle ne fournit qu'une infime partie de l'alimentation des villes, elle peut rendre aussi des services environnementaux et peut jouer un rôle social non négligeable, d'où l'intérêt croissant que lui portent les autorités locales.

Infrastructures vertes

Les parcs, les arbres en ville, les zones humides, tout ce qui participe à la trame verte et bleue des villes, contribuent à la qualité de vie et peuvent se substituer dans certains cas à des aménagements non biosourcés et plus émetteurs de gaz à effet de serre pour rendre des services comme la lutte contre les îlots de chaleur. Ils nécessitent, comme la plupart des modèles d'agriculture urbaine, de l'eau, des sols de qualité et de l'espace et supposent une organisation différente de l'aménagement urbain.

Bâtiments, infrastructures et matériaux biosourcés

Les matériaux de construction sont l'un des premiers flux entrants en ville et contribuent aussi très largement à la production de déchets. Les architectes, aménageurs et le secteur du Bâtiment et Travaux Publics commencent timidement à faire appel à des matériaux biosourcés (par exemple le bois ou le chanvre) pour le gros-œuvre et l'isolation et à des techniques innovantes comme les toits et les murs végétalisés pour alléger le bilan carbone de la construction et de la rénovation des logements.

Déplacements et énergies

Les villes s'impliquent pour avoir davantage recours à des énergies renouvelables parmi lesquelles certaines sont issues de la biomasse. C'est le cas de la multiplication des réseaux de chaleur urbains alimentés par le bois ou la méthanisation des déchets, et de la mise en place de transports urbains collectifs alimentés par du biogaz ou le recyclage des huiles usagées. L'évolution de la place de la voiture en ville qui a tendance à diminuer du fait des politiques de piétonisation et de la mise en place des zones à faibles émissions peut aussi libérer de nouveaux espaces, disponibles par exemple pour l'agriculture urbaine ou les infrastructures vertes.

Activités et ressources organiques sont bien sûr très liées. De nombreux spécialistes des villes pensent ces interdépendances comme un système métabolique avec ses flux entrants et sortants de nutriments et d'eau et réfléchissent aux symbioses entre activités qui peuvent se mettre en place au sein des territoires urbains pour faciliter les usages en cascade et la circularité.

2.2.3. Bioéconomie urbaine : où en est-on ?

Aujourd'hui, même si la plupart des villes s'engagent vers la décarbonation de leurs activités et la promotion de l'économie circulaire, très peu évoquent de façon explicite la bioéconomie comme un levier de transition. Certaines font exception comme l'agglomération du Grand Reims qui se veut le leader de la bioéconomie en France, en s'appuyant

sur son site de bioraffinerie industrielle de Bazancourt-Pomacle, ou Montélimar Agglomération qui présentait en 2020 sa stratégie pour la bioéconomie comme « un levier économique, environnemental et social pour le dynamisme du territoire[11] ».

De fait, **toutes les villes pratiquent la bioéconomie, parfois sans le savoir**, de par leur trajectoire historique et du fait des obligations réglementaires sur la gestion des biodéchets ou le traitement des eaux usées par exemple. Mais certains territoires urbains choisissent d'aller plus loin pour favoriser l'agriculture urbaine, les infrastructures vertes ou le recours aux biomatériaux et aux énergies issues de la biomasse.

Si la bioéconomie est déjà présente en ville, **les obstacles à son déploiement à plus grande échelle restent multiples, car il s'agit de repenser les investissements, de changer les flux logistiques, d'impulser des changements de comportement et de gouvernance**. Le premier d'entre eux est la durée de vie des infrastructures déjà présentes, et les difficultés à réorienter les investissements futurs vers d'autres fonctionnalités, au risque de faire face à des actifs abandonnés ou sous-utilisés. Les défis sont aussi sociaux et organisationnels : le déploiement de la bioéconomie ne se fera pas sans un changement de comportement des habitants et une évolution de la gouvernance urbaine. Il s'agit en outre de penser différemment l'organisation des services municipaux mais aussi le rapport des villes aux autres territoires. Enfin, le recours aux solutions biosourcées est rarement moins coûteux que leurs équivalents pétrosourcés, du moins dans un calcul économique de court terme, ce qui constitue un frein puissant à son développement dans un contexte de tension très forte sur les budgets des collectivités territoriales, pour certaines en situation de surendettement. Le déploiement de la bioéconomie urbaine dépend donc aussi des investissements qui pourront être faits, des innovations à venir et de la recherche. La Figure 5[12] indique les priorités de recherche sur la bioéconomie identifiées par INRAE en 2020.

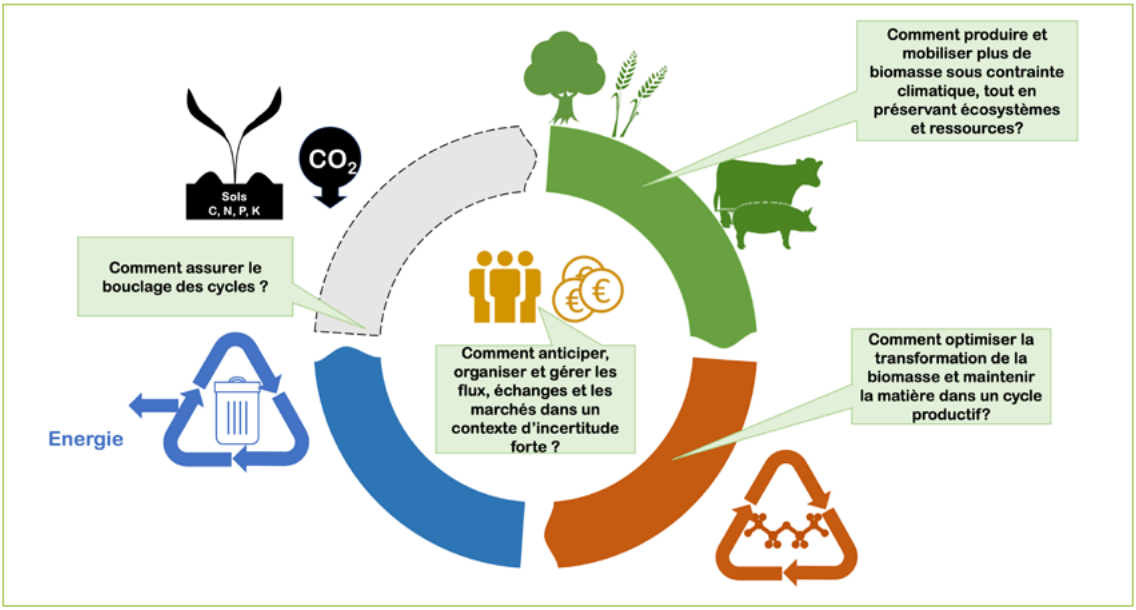


Figure 5. **Les quatre défis prioritaires de la bioéconomie pour INRAE** (Axelos *et al.*, 2020)

11. https://www.montelimar-agglo.fr/vie-quotidienne/actualites/la-bio-economie-un-enjeu-majeur-pour-lagglo-de-demain

12. M. A.V. Axelos, L. Bamière, F Colin, J.-Y. Dourmad, M Duru, S. Gillot, B. Kurek, J.-D. Mathias, J. Méry, M. O'Donohue, S. Recous, V. Requillart, J.-P. Steyer, A. Thomas, S. Thoyer, H. de Vries, J. Wohlfahrt. (2020). *Réflexion prospective interdisciplinaire bioéconomie* – Rapport de synthèse INRAE 2020. https://doi.org/10.15454/x30b-qd69

PARTIE 3

Les futurs de la bioéconomie urbaine

3.1. Dans quel monde vivrons-nous demain ?

D'ici à 2050, plusieurs grandes transformations climatiques, géopolitiques, démographiques et technologiques façonneront en profondeur les conditions d'accès, de production et de valorisation des bioressources, y compris dans les espaces urbains. Ces évolutions redéfiniront à la fois les vulnérabilités des villes et les opportunités d'un tournant vers une économie urbaine davantage biosourcée. Ces éléments, plus ou moins certains, ne sont pas tous analysés en détail. Ils représentent la toile de fond de notre réflexion et influent à la fois sur les trajectoires possibles des différentes variables (les hypothèses) et de manière transversale sur les scénarios établis[12].

Évolutions climatiques et environnementales

Le réchauffement climatique (+ 1,8 à + 2,2 °C à l'échelle mondiale d'ici 2050 selon le GIEC), la multiplication et l'intensification des événements extrêmes (canicules, inondations, sécheresses, incendies), les tensions sur la disponibilité de l'eau (irrigation, eau potable, hydroélectricité et refroidissement des centrales nucléaires) accentuent la vulnérabilité des territoires urbains. Les trajectoires climatiques et du vivant sont intriquées : le climat devient le premier facteur de pression sur la biodiversité au-delà de + 1,5 °C de réchauffement et le vivant joue un rôle majeur dans la séquestration du carbone (cycle du carbone vivant). Les villes devront se confronter à la rareté de l'eau, aux vagues de chaleur, aux pollutions, aux éventuels mégafeux et à la montée des eaux côtières pour celles qui sont en zone littorale.

Pour la bioéconomie urbaine, ces transformations posent d'une part la question de la sécurisation de l'accès à l'eau et des approvisionnements en bioressources primaires, d'autre part la nécessité de mieux prendre en compte les risques de catastrophes naturelles qui seront de plus en plus prégnants.

12. Sources principales : analyses Futuribles, dont Désaunay Cécile et Jouvenel François (de) (sous la dir. de), *Horizon 2050 : le monde face à ses limites. Tendances, choc des visions, scénarios. Rapport Vigie 2026*, Paris, Futuribles International, 2026.

Évolution du rapport au vivant

L'essor de la bioéconomie doit être compris dans le contexte plus large de l'évolution du rapport au monde vivant. Alors que la biodiversité décline rapidement depuis plusieurs décennies, les réponses collectives se multiplient avec des visions sur les réponses à apporter qui se polarisent. D'un côté, on continue à considérer le vivant comme une ressource exploitable au service de nos sociétés – une vision qui reste prédominante, au moins à l'échelle occidentale, y compris dans les projets de transition écologique. De l'autre, on voit émerger de nouvelles priorités : protéger le vivant pour sa valeur intrinsèque, voire lui donner des droits, à l'image des droits humains, et repenser nos modes de vie pour reconstruire une relation plus harmonieuse avec la nature.

Parallèlement, notre rapport individuel au vivant change lui aussi. De plus en plus de personnes cherchent à se reconnecter à la nature : elles sont plus sensibles au sort des autres êtres vivants et veulent vivre dans un environnement plus « naturel » au quotidien. Ces évolutions s'accompagnent aussi de sentiments d'éco-anxiété devant la destruction des écosystèmes naturels et l'accélération du changement climatique.

Évolutions géopolitiques et accès aux ressources

Si la disponibilité géophysique des principales ressources critiques (fossiles, métaux, minerais) est *a priori* garantie à 2050, leur accessibilité pourrait être fortement contrainte par les tensions géopolitiques et les perturbations des chaînes d'approvisionnement. L'instabilité géopolitique actuelle semble durable, marquée par le retour des guerres commerciales, des logiques de prédation. L'affaiblissement de la gouvernance mondiale favorisera vraisemblablement une logique de blocs concurrents et pourrait ralentir voire amoindrir la mondialisation des échanges. L'avenir des grands accords internationaux pour limiter le changement climatique et préserver les biens publics globaux est incertain. Les flux migratoires induits par les crises climatiques, la pauvreté, les conflits et les autoritarismes risquent de s'accentuer.

Dans ce contexte, la bioéconomie urbaine pourrait devenir un levier de souveraineté, de résilience et de solidarité locales, mais elle reste dépendante de certains intrants et technologies qui s'insèrent dans des chaînes globales, désormais plus incertaines.

Évolutions démographiques

La stagnation démographique en Europe, le vieillissement de la population et la contraction de la main-d'œuvre active (– 2,2 millions d'actifs en France d'ici 2050) affecteront tous les secteurs d'activité, y compris celui de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de l'agro-industrie. La raréfaction de la main-d'œuvre agricole pourrait réduire la capacité des territoires ruraux à produire et transformer des bioressources locales.

La démographie urbaine en France devrait évoluer de façon contrastée : si la part des urbains dans la population totale française restera vraisemblablement stable à 80 % environ, on peut anticiper que les grandes métropoles renforceront encore leur attractivité économique du fait des bassins d'emploi qu'elles représentent, notamment vis-à-vis des populations actives. À l'inverse, les villes moins dynamiques verraient leur population vieillir plus rapidement. Les villes résilientes au changement climatique et / ou moins exposées (Nord, grand Ouest) deviendraient probablement plus attractives que celles du Sud.

Évolutions numériques et technologiques : vers une bioéconomie urbaine plus « intelligente » ?

L'essor du numérique (capteurs, données spatiales, intelligence artificielle [IA]) ouvre la voie à une valorisation plus fine et plus efficiente des bioressources urbaines car le suivi et la caractérisation des flux en temps réel seront facilités. Les innovations organisationnelles et technologiques pour gérer les bioressources seraient dans ce cadre accélérées, d'autant plus qu'on assiste à des investissements continus et massifs dans l'IA, le génie génétique et la géo-ingénierie, fruits d'une course à la compétitivité entre pays. Cette numérisation accélérée comporte néanmoins des risques : exclusion des publics moins connectés, dépendance à des infrastructures énergivores, vulnérabilité des données.

Contexte économique et social de la France

Comme les autres pays d'Europe occidentale, la France connaît un ralentissement historique de sa croissance économique, susceptible de se prolonger dans les prochaines décennies. Les projections long terme de croissance estiment une croissance annuelle modérée d'environ 1 %, expliquée notamment par le ralentissement des gains de productivité horaire (bien qu'une nouvelle accélération soit possible avec les évolutions technologiques), les évolutions démographiques ou les effets des dégradations environnementales. Par ailleurs, les budgets publics seront durablement contraints : il est probable que nous soyons confrontés à une augmentation tendancielle du coût de la dette, du fait de besoins de financement importants pour les transitions, les retraites, la santé, et les enjeux de sécurité et de défense. Cette situation devrait imposer des arbitrages financiers majeurs à court terme comme on l'observe déjà, mais ces contraintes pourraient se maintenir, voire s'accentuer dans le long terme.

Sur le plan social, les inégalités socio-économiques sont susceptibles de se renforcer, au moins du fait de la forte croissance de la part du patrimoine hérité et de la tendance au ralentissement de la croissance des revenus des ménages. Par ailleurs, le climat de polarisation et de défiance envers les institutions nationales est durablement ancré (il contraste par ailleurs fortement avec le meilleur niveau de confiance moyen envers les acteurs politiques locaux). Les visions du monde divergentes (écologie, genre, immigration, etc.) nourrissent un climat social plus tendu, avec des phénomènes de « *backlash* » (retour de bâton) rendant les développements futurs potentiellement incertains. Ces dynamiques s'inscrivent néanmoins dans une tendance historique de montée de la tolérance et d'acceptation de la diversité des choix individuels à l'échelle européenne, ainsi que d'émergence, plus récente, de nouvelles formes de coopération horizontale et de solidarités locales.

Pour la bioéconomie urbaine, ces dynamiques impliquent plusieurs défis : les capacités d'investissement public limitées vont réduire le soutien généralisé aux infrastructures bioéconomiques ; la baisse du pouvoir d'achat va favoriser des solutions à bas coût et risque d'induire des dynamiques territoriales contrastées entre centres aisés et zones précarisées.

Ces évolutions économiques et sociales rendent plus probable la coexistence de trajectoires différenciées selon les territoires urbains, y compris sur les enjeux environnementaux et les manières de les aborder. Elles peuvent laisser davantage de place aux initiatives locales, la structuration d'écosystèmes territoriaux dans lesquels la bioéconomie pourrait trouver sa place, même si d'autres territoires urbains pourraient rester à la marge faute de ressources ou de cohésion sociale.

3.2. Les variables clés et leurs hypothèses

3.2.1. Les variables clés

L'identification des variables clés a été conduite par un **travail collaboratif avec les membres du groupe d'experts**. Elle résulte du regroupement des propositions faites par les experts en grandes catégories suffisamment homogènes et logiques pour que puisse être rédigée pour chacune une fiche résumant les grandes tendances des éléments de cette variable et des hypothèses sur son évolution à l'horizon 2050. Le comité d'experts a retenu **dix variables clés, classées en deux grandes catégories : les variables clés décrivant les chaînes de valeur, et celles décrivant le contexte** (Figure 6, pages 28-29 ; cliquer sur les pastilles de coleur pour se référer en annexes au détail des hypothèses prospectives).

➥ Pour voir le détail des hypothèses prospectives mentionnées, cliquer sur les pastilles de couleur.

V1 Capacité de production primaire de la biomasse en France et disponibilité

La variable clé « Capacité de production primaire de biomasse en France et disponibilité » englobe la production de biomasse sur les territoires, qui peut être mise à disposition des villes, qu'elle soit générée localement en milieu urbain ou périurbain, ou dans le reste de la France, ou importée de l'international. Elle inclut la biomasse issue des espaces naturels et de l'agriculture (cultures et élevages, y compris en zone urbaine), de la sylviculture, de la pêche et de l'aquaculture. La très grande majorité de la biomasse consommée en ville, brute ou transformée, provient de l'extérieur des territoires urbains et est à destination de l'alimentation. De nombreux facteurs tels que le changement climatique, les dégradations environnementales (dont la qualité des sols), l'accès aux ressources (et notamment l'eau), la disponibilité des espaces, les innovations techniques ainsi que les politiques publiques, peuvent impacter la capacité de production de biomasse, et donc l'approvisionnement des villes en biomasse et / ou en produits issus de la biomasse transformée.

V2 Gestion des eaux et *excreta* des villes

La variable clé « Gestion des eaux et *excreta* des villes » recouvre les opérations de collecte, traitement et valorisation des eaux domestiques, industrielles et pluviales des villes. Cela inclut les réseaux d'eau potable, d'eau pluviale et d'assainissement, l'optimisation de ces réseaux pour limiter les fuites et les pollutions, ainsi que la potabilisation et le traitement pour dépolluer les eaux avant leur rejet en milieu naturel ou leur éventuelle réutilisation. Ce traitement peut être assuré par des stations d'épuration centralisées capables de traiter de gros volumes avec des procédés avancés ou par des solutions plus décentralisées (mini-stations, phytoépuration, etc.), qui traitent les eaux au plus près de leur source, réduisant leur réseau de transport d'eau. Les sous-produits du traitement, comme les boues d'épuration, sont valorisables pour produire du biogaz via leur méthanisation, pour enrichir les sols via leur compostage, pour l'énergie via leur incinération. Les eaux usées traitées peuvent servir en réutilisation (REUT) par exemple pour l'irrigation, l'arrosage, ou le nettoyage des voiries, sous des réglementations sanitaires strictes.

V3 Collecte et traitement de la biomasse résiduelle urbaine

La variable clé « Collecte et traitement de la biomasse résiduelle urbaine » recouvre les opérations de collecte, de traitement et de valorisation des déchets organiques produits en ville (déchets alimentaires, déchets verts, restes et invendus, résidus organiques d'activités artisanales ou industrielles, etc.). Cela inclut la gestion individuelle par les particuliers ou les entreprises (en composteurs individuels par exemple), le tri et la collecte des biodéchets et des déchets verts par les collectivités (ou par des entreprises privées par délégation) via des dispositifs spécifiques (en porte à porte, en point d'apport collectif), le transport, les éventuels traitements ou leur valorisation. La valorisation peut être réalisée de façon centralisée (méthaniseurs, plateformes de compostage) ou via des solutions décentralisées (composteurs de quartier, micro-méthanisation, etc.). Les déchets ultimes ou non valorisables sont incinérés ou mis en centre d'enfouissement technique.

V4 Usages matières de la biomasse en ville (hors alimentation)

La variable clé « Usages matières de la biomasse en ville » concerne son utilisation dans les villes pour des usages non alimentaires et non énergétiques, qu'elle provienne des territoires urbains ou non. Cela inclut les bioproduits (comme les huiles essentielles, les résines, les pigments naturels, les solvants), les matérieux biosourcés et agromatériaux (tels que le bois de construction, les fibres végétales pour l'isolation ou le textile), les bioplastiques et les matériaux composites incluant des matières organiques comme le béton végétal. Ces produits et matériaux sont utilisés dans divers secteurs de consommation ou d'activité, souvent en remplacement des matériaux pétrosourcés : les produits de consommation courante (par ex l'habillement, l'ameublement, les emballages), la construction d'infrastructures et de bâtiments, l'artisanat, l'aménagement paysager ou encore comme intrants pour des unités industrielles de transformation (chimie verte, etc.) situés sur les territoires urbains.

V5 Usages énergétiques de la biomasse urbaine

La variable clé « Usages énergétiques de la biomasse en ville » couvre l'ensemble des applications où la biomasse est utilisée comme source d'énergie dans les zones urbaines, qu'elle soit produite localement ou importée. Cela inclut d'une part les biocarburants utilisés par les véhicules en zone urbaine (privés ou à usage collectif) et les combustibles biosourcés souvent importés de territoires extérieurs à la ville (comme le biogaz, le bois ou les résidus de bois) qui vont servir pour le chauffage individuel ou les réseaux de chaleur. Cette variable inclut d'autre part les énergies produites à partir de la valorisation de matières organiques collectées et transformées sur les territoires urbains : le biogaz issu par exemple d'un méthaniseur urbain de biodéchets, la chaleur tirée de l'incinération des biodéchets, les biodiesels produits à partir d'huiles recyclées, etc.

Une même source d'énergie peut avoir des usages divers : par exemple le biogaz peut être injecté dans le réseau, servir à de la cogénération d'électricité et de chaleur, être utilisé comme carburant pour les transports locaux ou être utilisé en symbiose industrielle à proximité de son lieu de production (par exemple pour les stations d'épuration lorsqu'elles sont installées à côté des méthaniseurs).

V6 Modes de vie et pratiques de consommation (hors alimentation)

La variable clé « Modes de vie et pratiques de consommation » en milieu urbain se réfère à la manière dont les citadins gèrent leur quotidien (déplacements, loisirs, etc.), leurs interactions sociales et leurs choix de consommation. On observe des modes de vie très variés en fonction des classes sociales, des caractéristiques démographiques et socioculturelles et des quartiers. Ils influencent la demande de ressources et la production de déchets mais surtout reflètent des arbitrages entre prix, valeurs environnementales, aspects éthiques et santé. Certains citadins adoptent une consommation axée sur la sobriété, tandis que d'autres privilégient le plaisir ou la praticité.

V7 Modes de consommation alimentaire en ville

La variable « Modes de consommation alimentaire en ville » concerne les habitudes et les comportements des citadins en matière d'alimentation, qui ont un impact en retour sur la production agricole, la logistique de l'alimentation en ville, les flux de biodéchets, et les impacts environnementaux de la ville. Elle inclut l'évolution des régimes alimentaires (végétarien, flexitarien, etc.), les habitudes de consommation liées aux lieux d'achat (marchés, supermarchés, magasins spécialisés, etc.), les comportements de gaspillage, les préférences pour des produits alimentaires transformés ou bruts, et les lieux de consommation (domicile ou hors domicile, services de livraison de repas). Les modes de consommation alimentaires ont un impact sur les quantités et la qualité des flux logistiques alimentaires et de biodéchets et sur le potentiel de valorisation en aval.

V8 Réglementations environnementales et incitations économiques

La variable clé « Réglementations environnementales et incitations économiques » concerne le cadre législatif et les politiques publiques à différentes échelles qui orientent la production et la gestion de la biomasse, de l'eau, et des ressources en milieu urbain. Cela inclut les stratégies et les directives européennes qui formulent des objectifs de durabilité et de réduction des impacts environnementaux et qui peuvent avoir une influence indirecte sur le déploiement de la bioéconomie en ville, et celles qui concernent plus directement la bioéconomie urbaine (par exemple les directives sur la gestion des eaux urbaines, des déchets urbains et la stratégie européenne pour l'économie circulaire). Ces directives sont ensuite transposées et adaptées au niveau national et régional comme les Plans Climat-Air-Énergie Territoriaux, ou la loi Anti-Gaspillage et Économie Circulaire. On inclut aussi dans cette variable les dispositifs d'incitations financières (subventions, crédits d'impôt, aides à l'investissement, etc.) et les politiques fiscales (taxation des acteurs les plus polluants, etc.) qui accompagnent ces politiques.

V9 Place du vivant dans les villes

La variable clé « Place du vivant dans les villes » porte sur la manière dont les villes gèrent leurs espaces et intègrent le vivant pour favoriser la biodiversité, la qualité de vie et la résilience face aux enjeux socio-environnementaux. Elle englobe l'aménagement général des villes (densité, espaces dédiés à la mobilité, types de bâtiments, etc.), la gestion des sols urbains, ainsi que la place dédiée aux infrastructures vertes (parcs, jardins, arbres, toits et

murs végétalisés, et les zones semi-naturelles comme les plans d'eau ou les ripisylves). La gestion de ces espaces se situe à l'intersection des enjeux écologiques, sociaux et économiques, car l'accès à ces différents types d'espaces peut souvent être une source d'aggravation des inégalités sociales. L'aménagement urbain englobe aussi des enjeux de nouvelles formes de mobilité, et de création de lieux de convivialité et de socialisation, en lien avec la place de la nature en ville.

V10 Insertion des villes dans les territoires

La variable « Insertion des villes dans les territoires » décrit les interactions entre les villes et les territoires qui les entourent ainsi que les mécanismes de gouvernance mis en place pour gérer ces interactions. Elle couvre les relations économiques entre les centres urbains et les zones périurbaines ou rurales (par exemple les flux de population résidentielle et active, la localisation des zones d'activité, les flux d'approvisionnement). Elle inclut ainsi la manière dont les villes coopèrent ou rivalisent avec les territoires voisins pour attirer des entreprises, des populations, et des investissements, influençant ainsi l'emploi, le logement et les services. Cette variable prend également en compte les stratégies de coopération territoriale (comme les Plans Alimentaires Territoriaux) et les choix de gouvernance locale (plans climat, politiques de transport, régulations environnementales), notamment en ce qui concerne les objectifs de transition écologique et de développement économique.



3.2.2. Les hypothèses

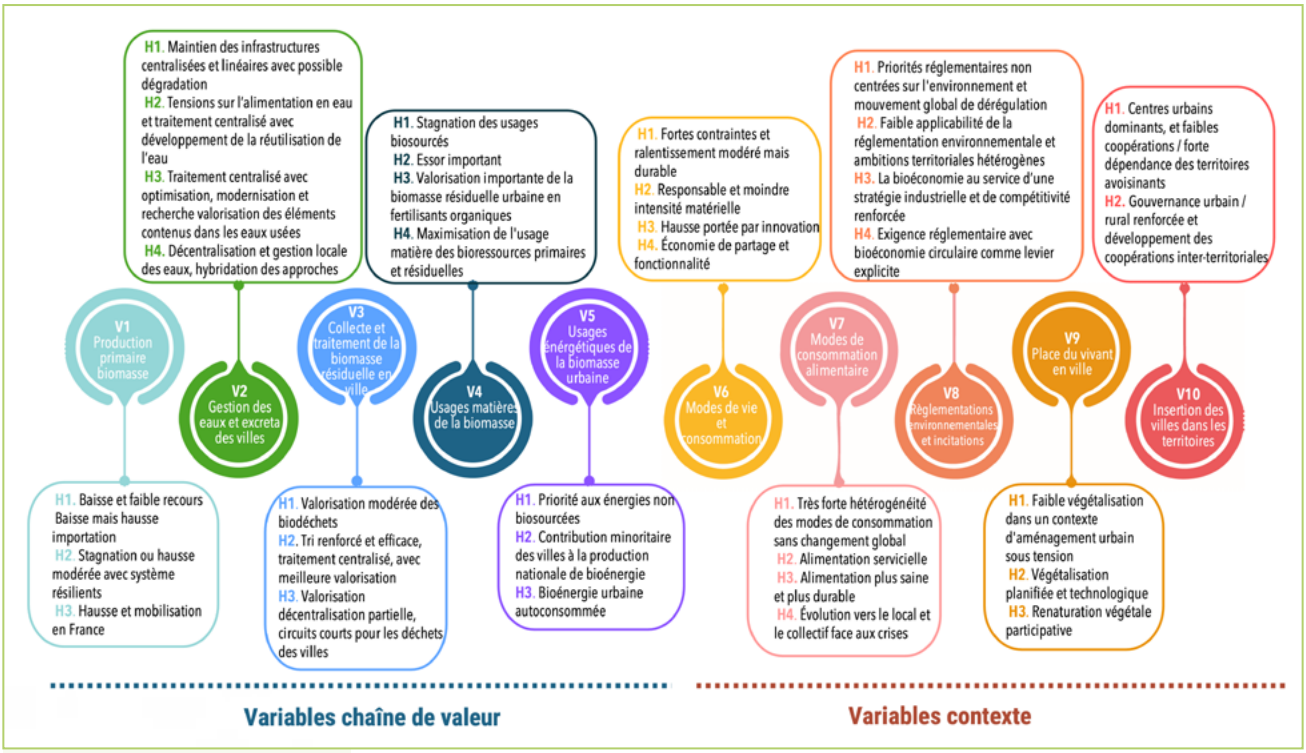
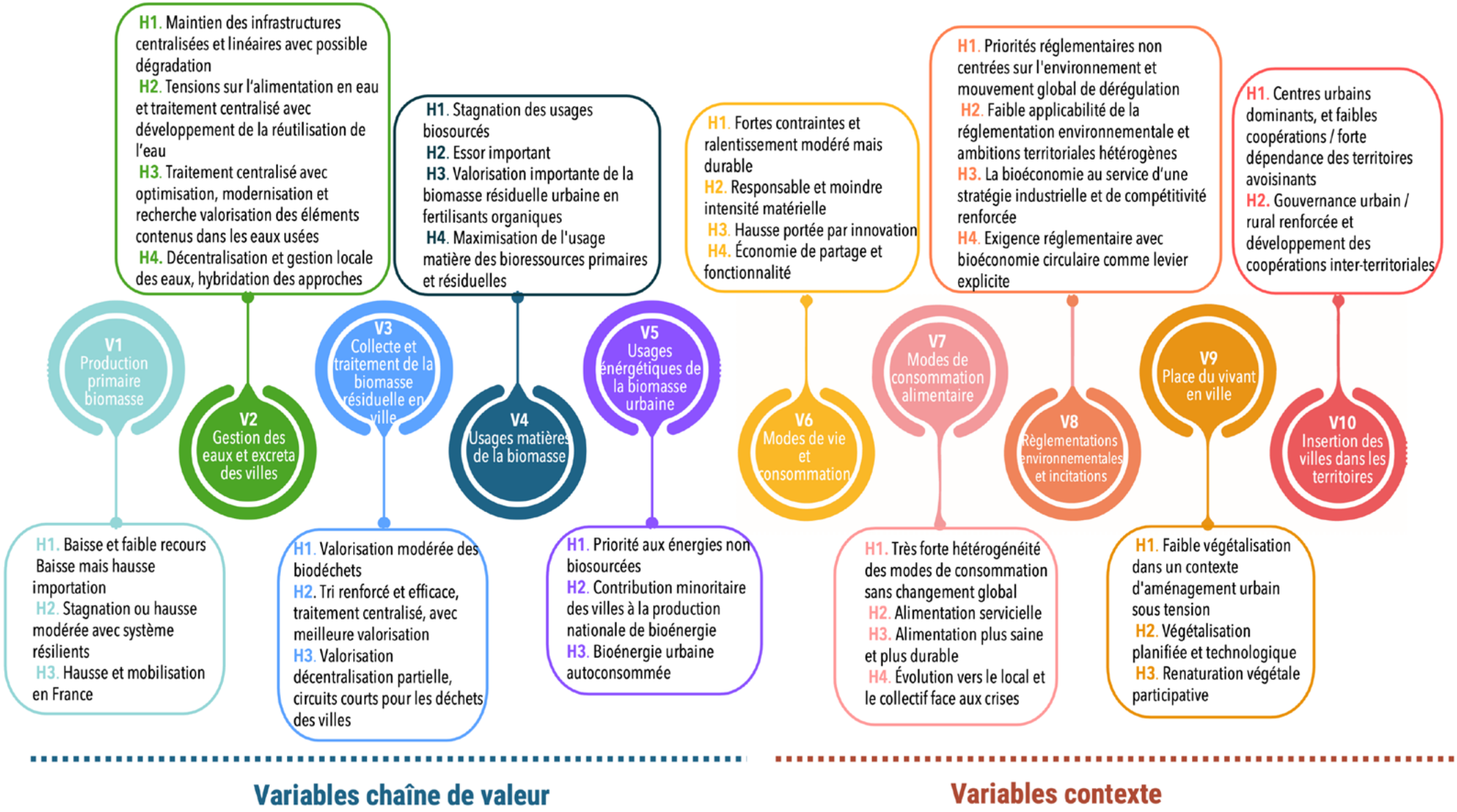


Figure 6. **Variables et hypothèses**

➥.Cliquer ici pour voir la figure en grand (page suivante)




V1 Production primaire biomasse
H1. Baisse et faible recours Baisse mais hausse importation
H2. Stagnation ou hausse modérée avec système résilients
H3. Hausse et mobilisation en France
V2 Gestion des eaux et excreta des villes
H1. Maintien des infrastructures centralisées et linéaires avec possible dégradation
H2. Tensions sur l'alimentation en eau et traitement centralisé avec développement de la réutilisation de l'eau
H3. Traitement centralisé avec optimisation, modernisation et recherche valorisation des éléments contenus dans les eaux usées
H4. Décentralisation et gestion locale des eaux, hybridation des approches
V3 Collecte et traitement de la biomasse résiduelle en ville
H1. Valorisation modérée des biodéchets
H2. Tri renforcé et efficace, traitement centralisé, avec meilleure valorisation
H3. Valorisation décentralisation partielle, circuits courts pour les déchets des villes
V4 Usages matières de la biomasse
H1. Stagnation des usages biosourcés
H2. Essor important
H3. Valorisation importante de la biomasse résiduelle urbaine en fertilisants organiques
H4. Maximisation de l'usage matière des bioressources primaires et résiduelles
V5 Usages énergétiques de la biomasse urbaine
H1. Priorité aux énergies non biosourcées
H2. Contribution minoritaire des villes à la production nationale de bioénergie
H3. Bioénergie urbaine autoconsommée
V6 Modes de vie et consommation
H1. Fortes contraintes et ralentissement modéré mais durable
H2. Responsable et moindre intensité matérielle
H3. Hausse portée par innovation
H4. Économie de partage et fonctionnalité
V7 Modes de consommation alimentaire
H1. Très forte hétérogénéité des modes de consommation sans changement global
H2. Alimentation servicielle
H3. Alimentation plus saine et plus durable
H4. Évolution vers le local et le collectif face aux crises
V8 Règlementations environnementales et incitations
H1. Priorités réglementaires non centrées sur l'environnement et mouvement global de dérégulation
H2. Faible applicabilité de la réglementation environnementale et ambitions territoriales hétérogènes
H3. La bioéconomie au service d'une stratégie industrielle et de compétitivité renforcée
H4. Exigence réglementaire avec bioéconomie circulaire comme levier explicite
V9 Place du vivant en ville
H1. Faible végétalisation dans un contexte d'aménagement urbain sous tension
H2. Végétalisation planifiée et technologique
H3. Renaturation végétale participative
V10 Insertion des villes dans les territoires
H1. Centres urbains dominants, et faibles coopérations / forte dépendance des territoires avoisinants
H2. Gouvernance urbain / rural renforcée et développement des coopérations inter-territoriales
Variables chaîne de valeur
Variables contexte

3.3. Présentation des scénarios prospectifs

En partant de la combinaison cohérente d'hypothèses d'évolution pour chaque variable clé, le comité d'experts a identifié **quatre scénarios contrastés, et un focus sur les initiatives qui pourraient se développer à une échelle infraville** à l'intérieur de chacun des quatre scénarios.



VALO-BIODÉCHETS *Dans un contexte de faible développement de la bioéconomie à l'échelle nationale, les villes optent pour une logique d'optimisation de l'existant, notamment autour de la valorisation de la biomasse résiduelle des villes en fertilisants organiques ou en énergie, la priorité donnée à l'une ou l'autre des filières dépendant principalement des choix d'investissement antérieurs et de la place de l'agriculture dans les territoires proches. Les autres dimensions de la bioéconomie urbaine périclitent petit à petit.*



HIGH-TECH *Une bioéconomie urbaine* high-tech *est développée par quelques villes et métropoles comme un levier structurant de leur stratégie de résilience et un signal fort et visible de leur volonté de contribuer aux objectifs de durabilité. Elle se déploie à l'initiative de ces collectivités proactives, qui disposent pour ce faire d'un panel de solutions techniques et organisationnelles fournies par des entreprises de pointe se spécialisant dans des réponses* high-tech *pour améliorer le bilan environnemental et climatique des activités et infrastructures urbaines. Les formes et l'ampleur du déploiement de cette bioéconomie urbaine sont très hétérogènes selon les territoires et même les quartiers.*



INDUS-BIOSOURCÉE *Les filières économiques européennes développent des produits davantage biosourcés (bioconstruction, bio-emballages, chimie verte, textile, biocarburant…), en s'appuyant sur un cadre normatif, réglementaire et économique favorable à l'échelle européenne. Les villes stimulent la demande pour les filières biosourcées en offrant des débouchés (bioconstruction…) et profitent de leur développement, sans être les acteurs directs et majoritaires de la dynamique – lesdites filières pouvant tout autant se développer en dehors des territoires urbains.* In fine, *le développement de la bioéconomie participe davantage à la transformation des modes de vie et de consommation urbains que des villes en elles-mêmes.*



ÉCOLOGIE TERRITORIALE *La bioéconomie est organisée et planifiée à l'échelle de territoires, dans une logique de gouvernance partagée et de redéfinition des liens entre villes et territoires. Elle vise à fermer les boucles à large échelle, au-delà de la seule valorisation des biodéchets à l'échelle des centres urbains. Elle s'appuie pour cela sur la structuration de filières alimentaires territorialisée, mais aussi d'écosystèmes productifs biosourcés. Cette bioéconomie territoriale est encouragée par des objectifs européens / français ambitieux sur la mise en œuvre de la transition écologique et énergétique et le déploiement de l'économie circulaire. À l'horizon 2050, ce scénario s'est déployé de manière inégale, et reste pour certains territoires une vision et un objectif encore de long terme.*

LES INITIATIVES LOCALES RÉSILIENCES

Dans chacun des quatre scénarios existent des initiatives locales, notamment dans les espaces urbains ou infra-urbains moins directement concernés par les logiques décrites dans les scénarios, qui s'inscrivent en complément et/ou en alternative à celles-ci. Cela peut être, à l'échelle de quartiers, des projets de renaturation végétale participative, des copropriétés qui installent des dispositifs de récupération des eaux pour l'arrosage ou la satisfaction de besoins domestiques d'eau non potable, des initiatives de récupération des biodéchets pour le compost voire l'alimentation de micro-méthaniseurs.

Ces initiatives peuvent être portées par des groupes de citoyens qui y voient un moyen de faire face à la crise ou de construire de manière très concrète d'autres formes de solidarité et de vivre-ensemble dans leur quartier. Nous les regroupons en tant que « initiatives RÉSILIENCES » qui ne sont pas à proprement parler un scénario prospectif car elles sont susceptibles de s'incarner, dans des formes diverses, dans chacun des quatre scénarios.

La Figure 7 positionne les quatre scénarios au regard de deux critères :

- L'implication des acteurs des villes dans la construction de la transition sur l'axe horizontal, variant d'une approche très intégrée à l'échelle territoriale et en coopération étroite avec le monde rural (vers la gauche), ou au contraire une stratégie tirée par les acteurs des villes leader, très centrée sur le monde urbain, et n'exigeant que peu de concertation avec l'hinterland (vers la droite).
- Les types d'innovations majoritaires : une stratégie reposant principalement vers des innovations *high-tech* et industrielles (vers le haut), ou une approche plus hybride mobilisant aussi beaucoup des innovations sociales et du *low-tech*.

Au milieu des deux axes, à l'intersection desquels on retrouve le scénario VALO-DÉCHETS, on représente les évolutions tendancielles, proches de l'existant.

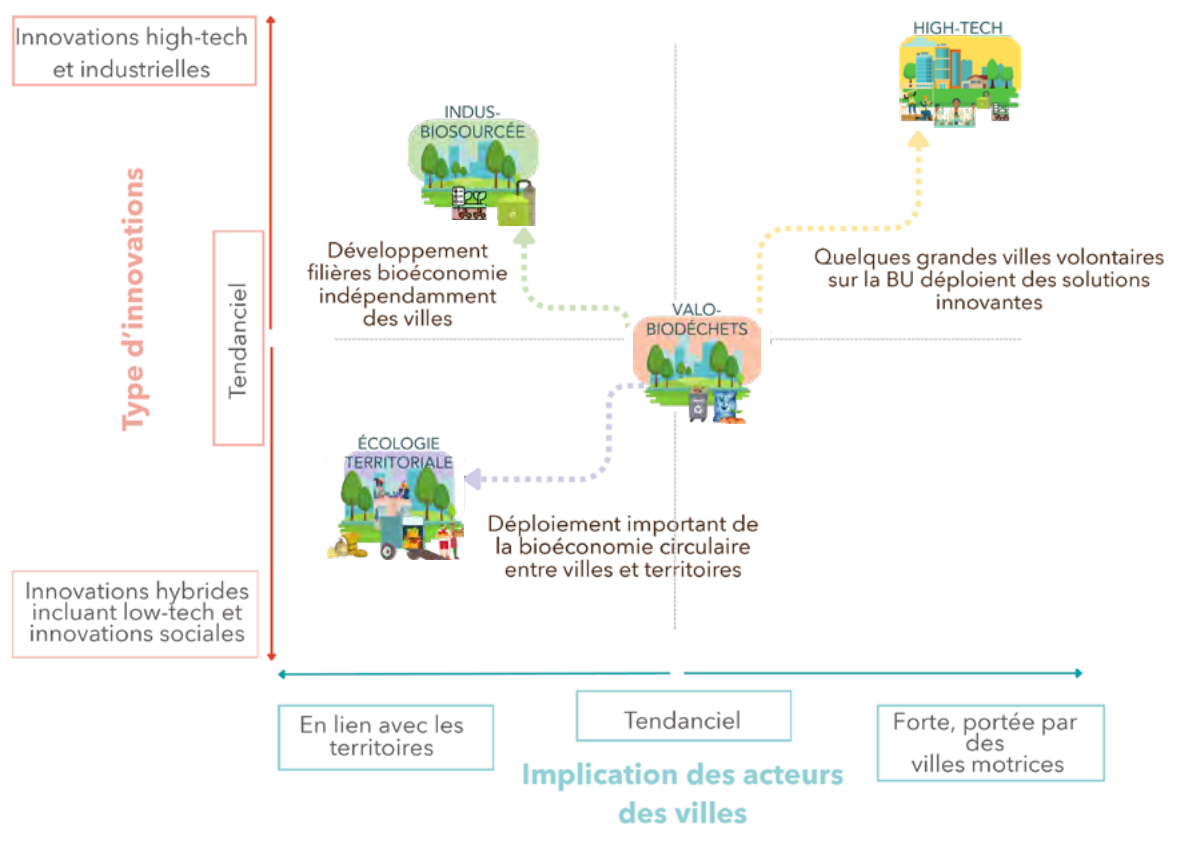


Figure 7. **Positionnements relatifs des scénarios**

Le Tableau 1 résume les principales caractéristiques de chacun des scénarios.

Tableau 1. **Principales caractéristiques des scénarios**

	 **VALO-BIODÉCHETS**	 **HIGH-TECH**	 **INDUS-BIOSOURCÉE**	 **ÉCOLOGIE TERRITORIALE**
Ampleur globale du développement de la bioéconomie urbaine	Modéré, recentrage sur le cœur historique de la bioéconomie urbaine	Importante mais très hétérogène	Modérée	Importante
Échelle de déploiement, rôle des villes	Villes vers périurbain	Porté par et centré sur les grands centres urbains volontaires	Nationale, non spécifiquement urbaine, et plutôt organisée sur des filières longues	Large, économie circulaire articulant villes et territoires
Origine de la biomasse	Centrée sur la valorisation de la biomasse résiduelle urbaine	Biomasse primaire et résiduelle urbaine (économie circulaire urbaine)	Centrée sur la biomasse primaire	Biomasse primaire et résiduelle (écologie territoriale)
Nature des process et des techniques	Optimisation de l'existant, peu d'innovation majeure	Très technique / technologique, centrée sur les usages urbains	Très technique / technologique (R&D et innovations importantes)	Approches hybrides (technologiques et organisationnelles, *y-c. low-tech*)
Gouvernance et moteurs	Collectivités et délégataires de services publics	*Top down*, porté par les grandes collectivités volontaires avec appui public national / UE	Acteurs économiques et politique industrielle UE / France	Gouvernance territoriale partagée
	INITIATIVES RÉSILIENCES En alternative et / ou complément des quatre scénarios, à des échelles très locales			

4. Quatre scénarios pour penser les futurs de la bioéconomie dans les villes



SCÉNARIO VALO-BIODÉCHETS — Bioéconomie urbaine recentrée sur la gestion des biodéchets

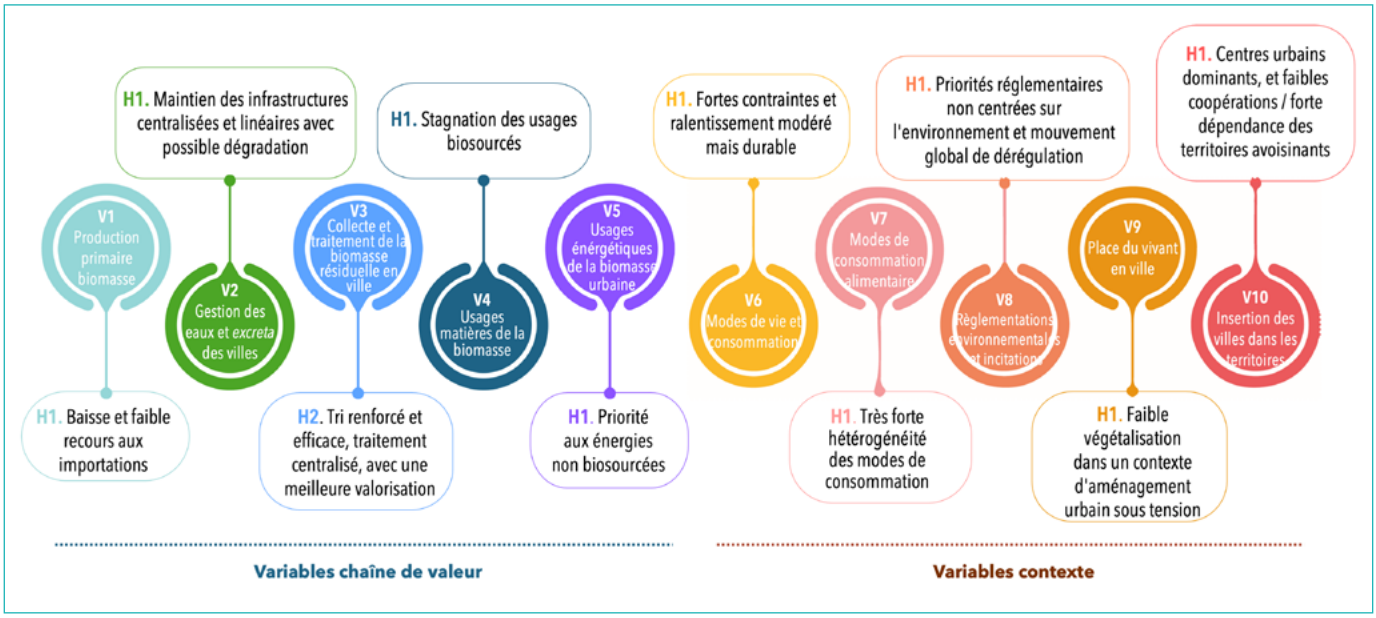
Dans un contexte de faible développement de la bioéconomie à l'échelle nationale, les villes optent pour une logique d'optimisation de l'existant, notamment autour de la valorisation de la biomasse résiduelle des villes en fertilisants organiques ou en énergie, la priorité donnée à l'une ou l'autre des filières dépendant principalement des choix d'investissement antérieurs et de la place de l'agriculture dans les territoires proches. Les autres dimensions de la bioéconomie urbaine périclitent petit à petit.

Les logiques de valorisation des biodéchets décrites dans ce scénario peuvent prendre davantage d'ampleur dans l'hypothèse de tensions sur les approvisionnements en engrais, liées au contexte géopolitique et / ou à une hausse des coûts de l'énergie.

Comment ce scénario s'incarne-t-il dans les villes ?

Filières de la bioéconomie urbaine	Niveau de développement par rapport à 2026	Infrastructures et organisations nouvelles dans les villes
Valorisation des biodéchets	▬▬▬	Collecte des biodéchets, compostage pour valorisation agronomique, modernisation des méthaniseurs
Valorisation des eaux usées	▬▬▭	Boues de STEP, valorisation des nutriments mais très peu de séparation à la source
Infrastructures vertes	▬▭▭	Végétalisation modérée, hétérogène
Agriculture urbaine (hors périurbain)	▭▭▭	Quelques jardins partagés
Bioconstruction	▭▭▭	Principalement les bâtiments construits aujourd'hui
Biotechnologies, bioindustries	▭▭▭	Indépendant de la logique du scénario

Légende : ▭▭▭ marginal ou en recul ; ▬▭▭ modéré ; ▬▬▭ assez important ; ▬▬▬ fort ou très fort



C'est quoi la bioéconomie urbaine en 2050 dans ce scénario ?

Pour voir le détail des hypothèses prospectives mentionnées, cliquer sur les pastilles de couleur.

Le déploiement de la bioéconomie nationale, et de la bioéconomie urbaine en particulier, reste marginal du fait d'un faible intérêt des acteurs publics et privés à investir le modèle : faible compétitivité des bioressources et tensions sur leur disponibilité V1 - H1, cadre réglementaire peu incitatif et mise en œuvre de la transition écologique faible et / ou reposant sur d'autres leviers V8 - H1, etc.

Dans ce contexte, peu de filières économiques basées sur des usages matières ou énergétiques de la biomasse primaire ont réussi à se développer à grande échelle, malgré des initiatives jusqu'au début de la décennie 2030, à l'exception notable de la valorisation organique des biodéchets urbains et des boues V4 - H1 et V5 - H1. Les engrais de synthèse sont en effet devenus moins accessibles (tensions géopolitiques, ressources fossiles plus chères…) et les matières fertilisantes d'origine résiduaire (MAFOR) issues des élevages moins disponibles avec la baisse tendancielle des cheptels[13]. La valorisation des biodéchets urbains en énergie et en fertilisants est donc devenue économiquement plus intéressante et a progressivement concentré les efforts de structuration de filières locales d'approvisionnement.

L'objectif principal est de gérer les résidus urbains dans un contexte où l'enfouissement et l'incinération des matières organiques sont des options qui ne permettent pas de valoriser les nutriments dont la valeur augmente. Dans la majorité des cas, compte tenu des tensions sur le marché des engrais, les villes redirigent la majorité de leurs composts et digestats à destination de leurs espaces verts et de l'agriculture, essentiellement périurbaine, sous forme d'amendements et de fertilisants organiques.

À l'inverse, les autres pans de la bioéconomie urbaine périclitent (solutions fondées sur la nature et végétalisation V9 - H1, bioconstruction…), les acteurs étant plus méfiants à l'idée d'investir sur un secteur aux perspectives incertaines ; les efforts de recherche et de développement s'essoufflent et les compétences techniques se perdent. Les quelques filières bioéconomie qui se développent le font indépendamment des flux urbains et sans que la demande urbaine n'y joue un rôle moteur. À l'échelle nationale, la priorité va aux énergies renouvelables non biosourcées V4 - H1. La biomasse d'origine urbaine joue aussi un rôle dans le développement de la méthanisation et les digestats restent valorisés pour la fertilisation des sols.

À défaut de changement de modèle, les acteurs publics et privés restent dans des logiques d'optimisation de l'existant. L'organisation centralisée des infrastructures se maintient, tant pour la biomasse que pour l'eau V2 - H1 et V3 - H2 ; le rôle des grands opérateurs déchets-eau-énergie est central et intègre des clauses de performance plutôt que de transformation systémique.

En résumé, il n'y a pas de stratégie de bioéconomie urbaine globale, que ce soit par les autorités nationales ou européennes, les collectivités ou les acteurs économiques, et les logiques circulaires sont restées à la marge. La bioéconomie reste un secteur technique, motivé par des facteurs économiques, et les enjeux qu'elle porte (environnementaux, alimentaires, énergétiques…) sont peu partagés dans la population et absents du débat public au niveau local comme national. La filière biodéchets et la valorisation des boues des stations d'épuration ou des digestats des méthaniseurs restent les seules incarnations visibles et pérennes de la bioéconomie en ville.

13. https://agriculture.gouv.fr/prospective-des-matieres-fertilisantes-dorigine-residuaire-mafor-lhorizon-2035-analyse-ndeg-176

Trajectoire possible pour le scénario (2026-2050)

COURT TERME – Poursuite des expérimentations en bioéconomie urbaine

Pas de renforcement marqué des politiques publiques de transition et l'État se met en retrait : la mise en œuvre de la loi AGEC se poursuit, mais certains objectifs de la transition énergétique et écologique sont repoussés voire abandonnés, et les financements publics réduits. Malgré des expérimentations variées, peu d'acteurs économiques parviennent à porter des projets structurants et pérennes de bioéconomie urbaine basés sur la biomasse primaire (bioconstruction, agriculture urbaine…). Quelques expérimentations sont toutefois réussies sur la valorisation des biodéchets. Ceci étant, faute de moyens et d'attentes citoyennes fortes, seules quelques grandes collectivités urbaines créent ou maintiennent des projets structurants autour de la bioéconomie.

MOYEN TERME – Concentration sur la valorisation des biodéchets

Dans un contexte de hausse du coût de l'énergie et des engrais minéraux et de volonté d'autonomie stratégique de l'Union européenne, l'intérêt économique de la valorisation énergétique des biodéchets urbains et en fertilisants organiques croît progressivement, malgré les doutes émis par les scientifiques sur les risques de contamination des sols. On assiste alors à une rationalisation de la collecte des déchets (collectes sélectives des déchets résiduels, incitations financières…), en coordination entre collectivités et opérateurs privés, dans un premier temps de la part de quelques collectivités pilotes. Les dynamiques restent contrastées, les réticences à l'utilisation des MAFOR pouvant être très fortes à l'échelle locale. À l'inverse, quelques territoires expérimentent des contrats pluriannuels entre collectivités, opérateurs et coopératives agricoles, garantissant en particulier les volumes, la qualité et le prix, et créent des comités de suivi pour sécuriser les enjeux sanitaires et la saisonnalité des épandages. L'Etat et l'Union européenne jouent un rôle plus actif dans l'extension géographique de ces filières qui reste variable selon les régions, du fait des disparités des besoins agricoles. Les autres filières de bioéconomie voient leurs investissements s'éroder, et les projets se font moins nombreux, faute d'un contexte porteur.

LONG TERME – Consolidation de la filière biodéchets urbains et boues

La décennie 2040 voit la consolidation de la filière biodéchets urbains et de son modèle économique : standardisation des méthodes de collecte sélective et de traitement (avec des innovations pour traiter les pollutions complexes), optimisation des flux vers les exploitations agricoles et meilleure capacité des agriculteurs à utiliser agronomiquement les composts issus des villes, les boues des STEP, et les digestats issus des méthaniseurs urbains. Les coûts complets de gestion sont couverts par la combinaison de redevances (ou taxes) prélevées sur les producteurs de biodéchets, par les recettes issues de la vente d'énergie / compost / digestat, et par quelques aides ciblées sur l'investissement. L'État et l'Union européenne jouent un rôle plus actif dans l'extension géographique de ces filières, qui restent variable selon les régions, du fait des disparités de besoins agricoles. Les autres volets de la bioéconomie urbaine, non viables économiquement, ont été largement abandonnés.

Ce qui rend le scénario crédible : quelques éléments de contexte

Quelques évolutions de contexte apparaissent particulièrement motrices voire indispensables à l'advenue du scénario :

- **L'absence d'avancée réglementaire environnementale significative** favorable à la bioéconomie, au niveau national ou européen (mise en conformité, soutiens à la structuration de filières bioéconomiques…) V8 - H1. À l'inverse, le renforcement de la réglementation et des incitations fiscales défavorisant l'enfouissement et l'incinération, ainsi que la stabilisation de normes sur les MAFOR sont des facteurs favorisant le scénario.
- **L'ancrage du tri à la source dans les pratiques des citoyens,** aujourd'hui encore partiel mais en développement. Les incitations, mesures coercitives, mais aussi la communication sur l'intérêt du tri et la maîtrise des nuisances (odeurs, camions, envols) sont autant de leviers pour l'accélération de l'adoption de ces comportements.
- Par ailleurs, la **pression sur les prix des engrais** azotés / phosphatés et de l'énergie (cf. toile de fond) est un facteur clé : une hausse durable des prix rend la valorisation organique économiquement plus attractive et amplifierait largement les dynamiques décrites dans le scénario. La baisse tendancielle du cheptel pourrait inciter à se tourner vers d'autres sources pour compenser la perte de MAFOR issues de l'élevage, par exemple le compost issu des villes.

Enfin, le scénario décrit un faible développement des autres pans de la bioéconomie urbaine aujourd'hui émergent, rendu crédible par différentes hypothèses de contexte :

- **Une faible disponibilité de la biomasse primaire** en France et en Europe du fait des facteurs environnementaux (dégradation des sols, stress hydrique, ravageurs…), limitant les utilisations non alimentaires et donc le développement d'autres filières de bioéconomie. V1 - H1
- **Des tensions durables sur les finances publiques** (cf. toile de fond) et le ralentissement de la consommation V6 - H1 rendent crédible la priorité donnée à l'optimisation de l'existant et au retour à court terme plutôt qu'aux investissements transformants. La faible appétence politique pour des stratégies autour de la bioéconomie plus larges peut aussi jouer ce rôle.
- **Des inerties dans la gouvernance territoriale**, faiblesse des relations horizontales entre territoires, cloisonnement dans les politiques urbaines, pilotage vertical de la transition écologique et énergétique V10 - H1 qui limite les possibilités de développement d'une écologie territoriale intégrée.
- **Une polarisation des modes de consommation et renforcement des inégalités socio-économiques**. Les pratiques durables restent le fait d'une minorité V6 - H1 et V7 - H1, les modalités de mise en œuvre de la transition écologique et énergétique contribuent à renforcer les inégalités et sont génératrices de tensions qui découragent le monde politique de s'engager dans cette voie.

C'EST DÉJÀ LÀ

UNE PLATEFORME MULTI-DÉCHETS ET MULTI-USAGES POUR LA VALORISATION DES RÉSIDUS ORGANIQUES DES TERRITOIRES URBAINS

L'usine CLER VERTS à Belesta en Lauragais, à côté de Toulouse, est spécialisée dans la collecte, le recyclage et la valorisation des biodéchets. Associant différentes technologies (broyeur, cribleur, déconditionneur, hygiéniseur, méthaniseur, compostage…), elle valorise de multiples biodéchets issus de la Région Occitanie en engrais, compost, combustible biomasse, matériaux pour l'industrie de fabrication de panneaux en particules de bois, électricité et gaz.

À titre illustratif, le méthaniseur valorise aussi les biodéchets conditionnés issus de grandes et moyennes surfaces de la région toulousaine et les biodéchets de sous-produits d'animaux de catégorie 3 (lait, viande, œufs, poissons…) et sous-produits d'animaux de catégorie 2 (uniquement fumiers et lisiers).

Pour plus d'information : https://www.cler-verts.fr



DESIGN FICTION
Une journée dans la vie de citadins dans ce scénario

Un récit fictionnel imaginant ce que pourrait être le parcours d'un couple d'habitants d'une ville s'inscrivant dans ce scénario.

Le réveil sonne dans l'appartement de Lina et Amir, situé dans un quartier qui a vu le jour au début des années 2030, au nord de la ville. Les premiers propriétaires devaient profiter d'une vue agréable, du moins à en croire les publicités de l'époque. Maintenant, la plupart des murs sont gris, les sécheresses à répétition ont depuis longtemps eu raison des façades végétalisées.

En quittant l'appartement, Amir dépose son sac de biodéchets dans la trappe commune de l'étage. Le système aspire les déchets organiques. Direction l'unité de collecte centralisée qui alimente une station de méthanisation en périphérie. C'est aujourd'hui un geste devenu routinier. C'est obligatoire, et surtout pratique : ça permet un allègement des charges communes.

Il part pour le centre-ville. Il est technicien dans une entreprise d'entretien des espaces verts municipaux. Sa mission du jour : épandre le compost issu des déchets urbains sur les parterres publics. Les jardiniers travaillent avec ces amendements depuis des années.

Quant à Lina, elle est ingénieure agronome et collabore avec des exploitations périurbaines. Son rôle : surveiller la qualité des digestats et composts issus des dispositifs de valorisation des déchets de la ville. Premier geste en arrivant, consulter les derniers résultats d'analyses automatisées. Taux de métaux lourds, stabilité de la matière organique… Les chiffres s'affichent, nets, presque rassurants. Du moins plus que les discussions de la matinée avec les agriculteurs, techniques et parfois tendues.

Le couple se retrouve pour déjeuner dans une cantine municipale. Sur chaque table, un discret pictogramme rappelle que « les restes alimentaires seront valorisés ». Chacun trie son plateau dans un bac connecté ; la machine bipe doucement à chaque assiette déposée. Comme l'ensemble de tous les biodéchets urbains, les restes alimentaires seront transportés par des camions dédiés vers le méthaniseur de la ville qui a été rénové en 2035 pour absorber les volumes supplémentaires induits par un tri plus efficace.

Lina rejoint ensuite un groupe de travail réunissant des élus et des responsables de la filière biodéchets. L'ordre du jour, optimiser, encore, le rendement énergétique des stations de méthanisation. Les débats tournent vite court. Les marges de progrès sont faibles et les capacités d'investissements limitées.

Pendant ce temps, Amir parcourt les allées d'une forêt urbaine, plantée à la fin des années 2020. La fraîcheur végétale, presque anachronique en juin, l'apaise. À chaque visite, une mélancolie familière lui revient : il aurait fallu en planter beaucoup plus. Elles résistent bien mieux que les arbres plantés en bord de route, dont les rangs s'éclaircissent à chaque canicule.

De retour chez eux, Lina et Amir discutent de leur journée. Tous deux partagent une forme de lassitude, ou de désillusion, sur leurs capacités réelles à changer les choses, à leur échelle. Amir finit par plaisanter : « On vit dans une ville-compost ». Lina sourit, un peu amère : « C'est vrai… mais au moins, ça nourrit nos champs. »



SCÉNARIO HIGH-TECH

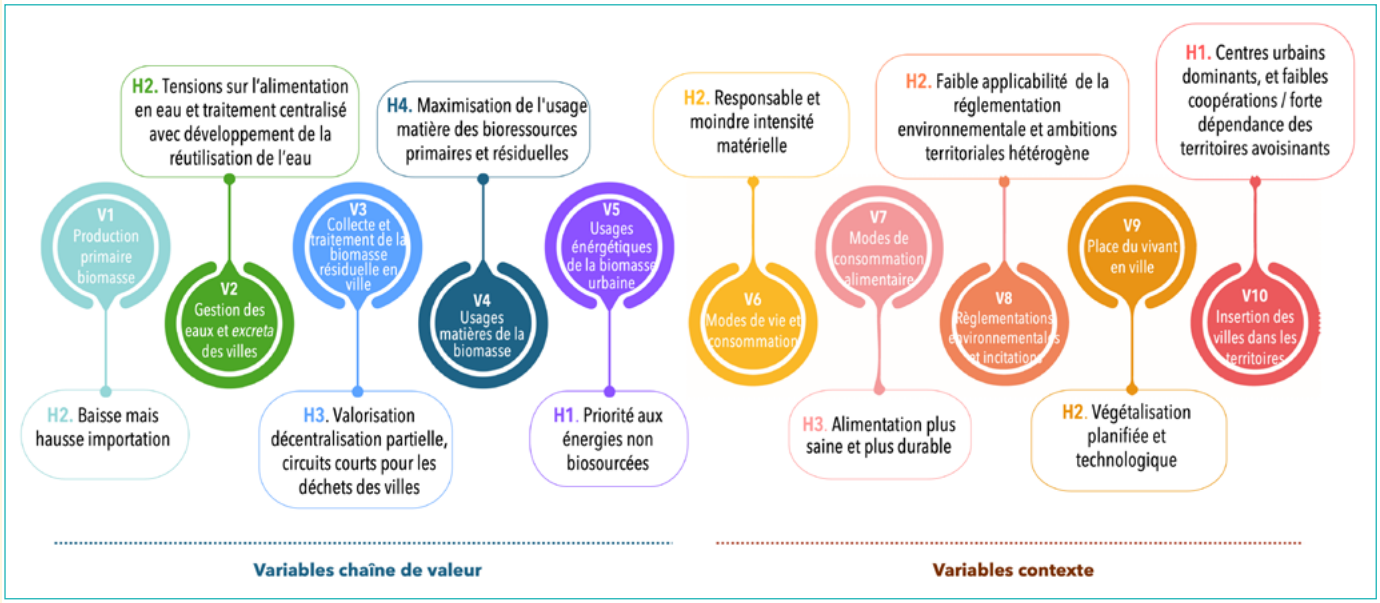
Bioéconomie urbaine high-tech pilotée par des villes pionnières

Une bioéconomie urbaine *high-tech* est développée par quelques villes et métropoles comme un levier structurant de leur stratégie de résilience et un signal fort et visible de leur volonté de contribuer aux objectifs de durabilité. Elle se déploie à l'initiative de ces collectivités proactives, qui disposent pour ce faire d'un panel de solutions techniques et organisationnelles fournies par des entreprises de pointe se spécialisant dans des réponses *high-tech* pour améliorer le bilan environnemental et climatique des activités et infrastructures urbaines. Les formes et l'ampleur du déploiement de cette bioéconomie urbaine sont très hétérogènes selon les territoires et même les quartiers.

Comment ce scénario s'incarne-t-il dans les villes ?

Filières de la bioéconomie urbaine	Niveau de développement par rapport à 2026	Infrastructures et organisations nouvelles dans les villes
Valorisation des biodéchets	■■■	Nouveaux dispositifs : compostages de quartier, collecte pneumatique, unités locales de méthanisation, alimentation des réseaux de chaleur
Valorisation des eaux usées	■■■	Réutilisation des eaux usées, collecte séparée dans quelques quartiers
Infrastructures vertes	■■▭	Fort mais principalement dans les quartiers cibles. Souvent intégré aux bâtiments (façades et toits végétalisés, cours oasis…)
Agriculture urbaine (hors périurbain)	■■▭	Fermes urbaines *high-tech*, micro-fermentations, jardins partagés, pour production spécialisée et sensibilisation des habitants
Bioconstruction	■■▭	Utilisation surtout pour quelques projets emblématiques mais non généralisée, développement des écoquartiers
Biotechnologies, bioindustries	■▭▭	Indépendant de la logique du scénario, mais la demande des villes pionnières poussent à l'innovation

Légende : ▭▭▭ marginal ou en recul ; ■▭▭ modéré ; ■■▭ assez important ; ■■■ fort ou très fort



C'est quoi la bioéconomie urbaine en 2050 dans ce scénario ?

Pour voir le détail des hypothèses prospectives mentionnées, cliquer sur les pastilles de couleur.

Dans un contexte où l'Europe et la France ont du mal à mettre en œuvre de manière efficiente la transition écologique V8 - H2, quelques centres urbains choisissent d'aller au-delà des obligations réglementaires et misent sur la bioéconomie pour atteindre leurs propres objectifs de neutralité carbone, de résilience, et d'attractivité et ainsi se singulariser.

Ces villes s'emparent de la bioéconomie pour bâtir leurs stratégies de résilience face aux évolutions climatiques : végétalisation pour rafraîchir, désimperméabilisation des sols, optimisation des usages de l'eau et développement de la réutilisation dans des situations de stress hydriques. Elles opèrent leurs choix dans un portefeuille de solutions à la fois techniques et organisationnelles portées principalement par des acteurs économiques (opérateurs, promoteurs, start-up innovantes). Le vivant est systématiquement intégré aux grands projets de réaménagements urbains (façades et toits végétalisés). En parallèle, les forêts urbaines, jardins partagés et cour oasis, mais aussi les projets d'agriculture urbaine sur des cultures à forte valeur environnementale et / ou sociale (y compris en agriculture verticale) se multiplient V9 - H2.

Dans les quartiers nouveaux ou requalifiés, les matériaux biosourcés sont largement employés : bois, béton végétal haute performance, isolants et composites biosourcés… V4 - H4. En dehors de ces grands projets urbains, l'usage des bioressources dans la construction ou la rénovation reste néanmoins plus limité.

Les centres urbains privilégient aussi une logique de meilleur bouclage des cycles à l'échelle des unités urbaines, en valorisant les biodéchets urbains pour fertiliser les espaces verts en ville, les projets d'agriculture urbaine V4 - H4 et pour l'alimentation des réseaux de chaleur V5 - H3. Les solutions centralisées de gestion des biodéchets ne sont pas abandonnées mais sont complétées, dans certains quartiers, par des composteurs de quartier (éventuellement en cogestion avec les habitants ou les associations locales) et parfois par de la collecte pneumatique V3 - H3. Un effort particulier est fait sur l'eau, avec le déploiement de nouvelles générations de stations de traitement cherchant à maximiser la réutilisation de l'eau, dans un contexte de stress hydrique croissant V2 - H2.

Dans les villes ou les quartiers les plus avancés, des infrastructures urbaines intelligentes pour la gestion des flux sont mises en place (intelligence artificielle pour la gestion des biodéchets, capteurs connectés, réseaux de chaleur intégrant biogaz, traitement des eaux usées en boucle fermée), tout en favorisant les usages locaux et la circularité. Par ailleurs, la production urbaine s'intensifie avec des fermes verticales, des micro-fermentations décentralisées mais interconnectées… même si ces types de production restent très marginaux rapportés à l'échelle nationale.

La mise en œuvre repose sur un pilotage fort des collectivités, qui se sont notamment appuyées sur le levier de la commande publique autour des bâtiments publics biosourcés et de l'alimentation collective issue de circuits technologiques (protéines alternatives, cultures *indoor*). L'État et ses agences ont joué un rôle d'appui à la fois technique (capacités d'ingénierie) et financier (contractualisation et appels à projets). Les grands projets emblématiques restent la forme privilégiée des collectivités pour traduire et rendre visibles leurs engagements pour le bien-être des habitants et pour le climat (grands programmes de revalorisation de quartiers et / ou création d'écoquartiers, recherche de la réduction nette des émissions de gaz à effet de serre). Certaines villes associent également les habitants et les associations locales, soit lors de la conception et à la gestion de projets spécifiques

à l'échelle de quartier (tri des biodéchets, gestion des espaces verts…), soit via des services individualisés *high-tech* qui s'imposent progressivement (applications pour suivre sa consommation carbone, incitations numériques pour trier et consommer biosourcé). Globalement les citoyens sont dans une posture de consommateurs de solutions planifiées.

Cette dynamique reste très hétérogène, à la fois à l'échelle locale et nationale. Les territoires urbains sont très diversement engagés dans cette dynamique, selon les capacités financières et d'ingénierie des collectivités et la volonté des élus en place à s'engager dans ce type de démarche. À l'intérieur même de ces villes, les projets se concentrent souvent dans les quartiers centraux et attractifs et sont parfois accusés de renforcer les processus de gentrification et de laisser de côté une partie des habitants et des territoires notamment périphériques. La dimension marketing et vitrine est importante pour les villes engagées dans ces démarches notamment car l'image d'innovation verte attire investisseurs, résidents et touristes.

C'EST DÉJÀ LÀ

LA « FORÊT VERTICALE » DU QUARTIER PORT-MARIANNE À MONTPELLIER

Le projet de « forêt verticale », conçu par l'architecte François Fontès pour le quartier Port-Marianne à Montpellier, prévoit la construction d'une « forêt verticale » composée de deux tours reliées entre elles et intégrant 1,7 km de jardinières, de serres et un jardin méditerranéen en toiture.

Cette végétalisation vise à améliorer le confort thermique et l'ombre des habitants, mais pose aussi un défi d'entretien. Si un système automatisé avec un système de capteurs gérera l'irrigation et les apports nutritifs, les résidents devront participer eux-mêmes à la maintenance des plantations pour maintenir en vie les tours végétales – ils seront à ce titre accompagnés, notamment via un manuel, pour devenir les « jardiniers de leur espace de vie ».

Source : https://www.20minutes.fr/montpellier/3237263-20220218-montpellier-veritable-foret-verticale-va-pousser-2025-quartier-port-marianne



Trajectoire possible pour le scénario (2026-2050)

COURT TERME – Déploiement des initiatives portées par certaines villes volontaires

Quelques grandes métropoles engagent ou poursuivent des projets emblématiques, souvent portés de manière très volontariste par certains élus : végétalisation, verdissement des réseaux de chaleur, réutilisation des eaux usées, avec des degrés de mise en œuvre très inégaux selon les capacités techniques à concrétiser les projets politiques. Ces projets restent fortement dépendants du portage politique local. Les élections municipales de 2026 et 2032 jouent un rôle de filtre dans la pérennité des chantiers engagés et l'émergence de nouveaux projets.

MOYEN TERME – Bifurcation progressive entre projets qui se maintiennent et ceux qui sont abandonnés

Au cours de la décennie 2030, une bifurcation s'opère : la dynamique s'ancre durablement dans quelques grandes villes, tandis qu'ailleurs certains projets sont abandonnés, faute de moyens financiers, de capacités techniques ou de stabilité politique. Les processus se standardisent à partir du retour d'expérience des projets pilotes et sont déployés à de nouveaux quartiers, parallèlement à un monitoring plus poussé des flux de bioressources qui se déploie progressivement. L'écosystème privé et les dispositifs d'accompagnement publics se structurent sur les dimensions émergentes, y compris sur le conseil spécialisé (conseil, appui en ingénierie, maintenance, évaluation…). Les compétences techniques et les infrastructures se développent (clusters de recherche, universités, start-up biotech, numérique). Dans les villes pionnières, la gouvernance de ces projets devient de plus en plus technique ; les acteurs privés y jouent un rôle souvent structurant. Des tensions apparaissent sur des enjeux d'équité sociale et territoriale et sur l'efficacité réelle des dispositifs face à l'ampleur du changement climatique.

LONG TERME – Quelle échelle de déploiement pour les modèles de bioéconomie urbaine installés ?

Dans les années 2040, les modèles de bioéconomie urbaine portés par quelques grandes villes arrivent à maturité et atteignent la plupart de leurs objectifs initiaux. Toutefois, leur diffusion reste limitée : ailleurs, la bioéconomie urbaine est restée marginale ou prend des formes différentes. Cette situation alimente un débat de plus en plus prégnant : faut-il consolider ces modèles tels quels ou les faire évoluer vers des formes encore plus ambitieuses ? Faut-il se concentrer sur leur diffusion à d'autres territoires urbains, avec quelles adaptations ? Cette réflexion ouvre la possibilité d'une bifurcation progressive vers des approches plus intégrées ville-territoire, proches du scénario « Écologie territoriale ».

Ce qui rend le scénario crédible : quelques éléments de contexte

Le scénario s'appuie sur deux hypothèses fortes, structurantes pour étayer les logiques décrites. Il s'agit d'une part de l'hypothèse d'une **mise en œuvre ralentie de la transition écologique** à l'échelle nationale et européenne V8 - H2, d'autre part, en réaction, de la **volonté et de la capacité de quelques collectivités pilotes** à prendre les devants V10 - H1. Cette seconde hypothèse est elle-même conditionnée par deux paramètres : des capacités financières et d'ingénierie importantes, incluant la capacité à utiliser la commande publique comme levier de mise en œuvre des solutions et à mobiliser les fonds européens ; une volonté politique locale forte et pérenne, y compris en cas d'alternance politique sur les mandats locaux.

De nombreux autres facteurs rendent le scénario crédible et favorisent sa mise en œuvre à l'échelle de collectivité, parmi lesquels :

- Des **innovations technologiques compétitives**, par exemple pour la gestion optimisée de l'eau (REUT, réseaux intelligents) ou les matériaux biosourcés à coûts compétitifs, portée par un écosystème d'acteurs innovants consolidé.
- Des **attentes sociétales croissantes** en matière de qualité de vie, de résilience climatique et de nature en ville, de la part d'une partie de la population, plutôt jeune et aisée, qui se traduisent dans les modes de consommation, dans les élections locales et / ou dans l'implication des habitants à l'échelle des quartiers V6 - H2 et V7 - H3 ; des projets de politique locale qui répondent sur le long terme à ces attentes, adossés à une communication efficiente.
- Des **appuis et soutiens financiers et en ingénierie** : soutien technique et financier de l'État et de ses agences (ADEME, CEREMA, BPI…) facilitant l'accès à l'ingénierie et le financement des projets de grande ampleur, vitrine d'une France technologique et compétitive ; des réseaux d'échanges entre collectivités pionnières et / ou une émulation internationale entre villes pour devenir leader sur des solutions durables, permettant la diffusion des bonnes pratiques et la montée en compétences des acteurs publics locaux ; etc.

C'EST DÉJÀ LÀ — LE RÔLE DES ACTEURS DU LOGEMENT SOCIAL

Si les dynamiques décrites dans le scénario concernent avant tous des quartiers privilégiés, ou du moins vitrine, quelques exemples actuels montrent qu'elles peuvent aussi ponctuellement s'appliquer à des quartiers plus populaires. En effet, certains bailleurs sociaux et entreprises sociales pour l'habitat (ESH) se sont montrés précurseurs dans la prise en compte des enjeux environnementaux. Plusieurs exemples, en France et en Europe, l'attestent : l'écoquartier des Noés à Val-de-Reuil accueille 98 logements sociaux alimentés par une chaudière bois ; la première « Forêt Verticale » à Eindhoven intègre une centaine d'arbres plantés sur 19 étages de logements sociaux…

Sources : https://www.sciencespo.fr/ecole-urbaine/sites/sciencespo.fr.ecole-urbaine/files/Sciences%20Po_N1_Transformer%20les%20territoires_FR_web.pdf et https://www.vdberk.fr/projets/vertical-forest-eindhoven/

DESIGN FICTION
Un quartier neuf dans ce scénario.

Document de communication à destination des futurs habitants du quartier Symbiosa, nouvel éco-quartier de 5 000 habitants, réalisé sur une friche urbaine livré en 2041.

Quartier Symbiosa : vivez en harmonie

Le quartier Symbiosa sort de terre : venez découvrir un nouveau mode d'habiter la ville.

Conçu autour des grands cycles naturels – eau, énergie, alimentation, matière – le quartier fonctionne en symbiose avec son environnement. Les innovations technologiques s'y fondent dans le quotidien : elles assurent le confort, la sérénité et l'autonomie des habitants, sans jamais s'imposer. Ici, la durabilité n'est pas un effort, mais une évidence.

Nos six promesses

1. L'eau, naturellement intelligente

Chaque geste compte, et tout se régénère. Les toilettes économes en eau séparent les urines et matières fécales, transformant les premières en engrais et envoyant les secondes au méthaniseur de quartier. Et ce sont vos eaux grises, récupérées et traitées, qui arrosent vos jardins et vos arbres fruitiers.

2. L'énergie, produite ici même

À votre porte, la force du vivant. Un réseau de chaleur/fraîcheur intelligent adapte en temps réel la température à la météo et à vos besoins, garantissant confort et sobriété. Les biodéchets des habitants alimentent le méthaniseur de quartier, qui réinjecte le biogaz dans le réseau de chaleur.

3. Des bâtiments qui respirent

Les immeubles de Symbiosa sont construits en bois, chanvre et matériaux biosourcés, à partir de notre technologie brevetée d'impression 3D biosourcée. Leur architecture mêle lumière naturelle, façades végétalisées et ventilation douce. L'Atelier Symbiose, pavillon modulable et démontable, accueille formations, fab-labs et vos projets citoyens.

4. Une nature productive, au cœur de la ville

Ici, la nature nourrit, enseigne et apaise. L'agriculture de vos espaces jardin produit fruits, légumes et plantes aromatiques. Ils sont alimentés par l'eau et le compost de quartier, et en retour ils alimentent les restaurants du quartier et la cantine scolaire. Chaque saison, Symbiosa offre le goût d'une ville qui cultive sa propre vitalité.

5. Rien ne se perd, tout se transforme

Tri simplifié à la source, compostage collectif, collecte douce et silencieuse : tout ce qui sort du quartier y revient sous une autre forme. Le capteur de votre logement calcule en temps réel votre Bioécobonus. Cherchez les totems disséminés dans tout le quartier pour pouvoir suivre les boucles… et les refermer !

6. Une qualité de vie nouvelle

Espaces verts et forêt urbaine, ruelles fraîches et calmes, commerces de proximité : Symbiosa combine technologie discrète et nature omniprésente. Un monitoring intelligent des flux permet d'adapter chaque paramètre du quartier en temps réel. Un quartier qui prend soin de ses habitants… et que vous prendrez plaisir à habiter.

Chiffres-clés

- 2 000 logements allant du studio au T5, dont 30 % en logement social
- 50 commerces de proximité dont un multiplexe.
- 40 % d'espaces végétalisés (dont toits)
- 90 % des eaux usées réutilisées
- 80 % d'énergie produite localement
- 60 % des matériaux de construction biosourcés

Venez nous rencontrer
pour une étude personnalisée de votre projet !



Vue d'artiste IA non contractuelle



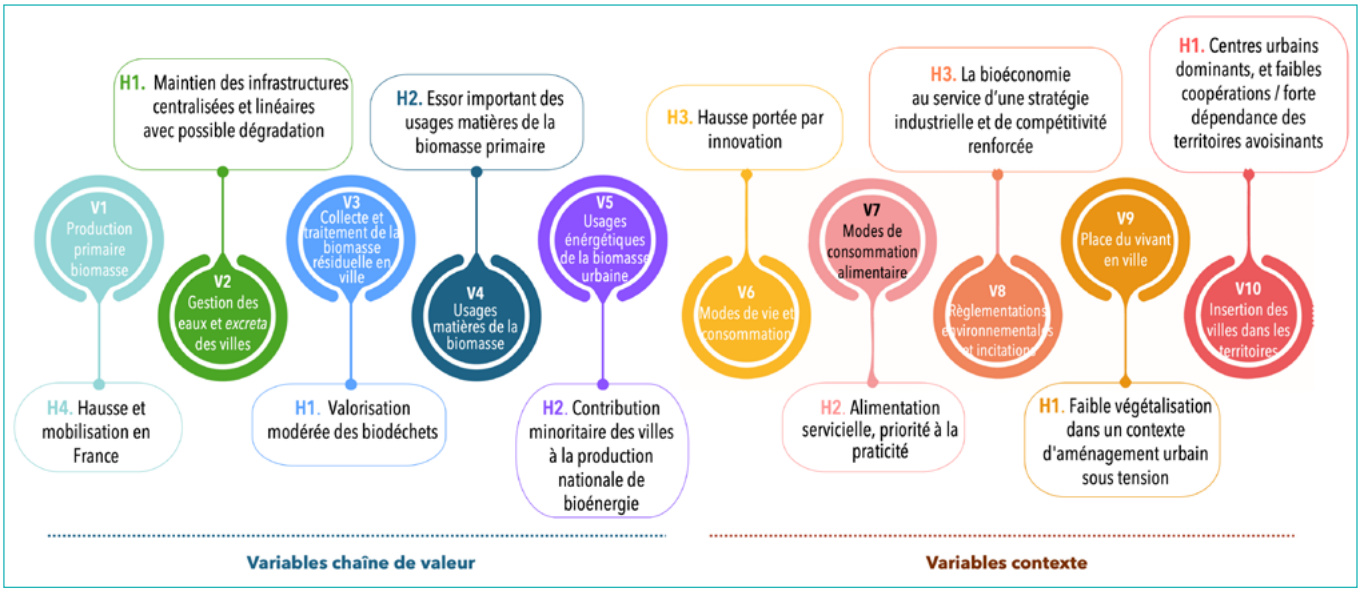
SCÉNARIO INDUS-BIOSOURCÉE — Bioéconomie urbaine tirée par une économie nationale biosourcée

Les filières économiques européennes développent des produits davantage biosourcés (bioconstruction, bio-emballages, chimie verte, textile, biocarburant…), en s'appuyant sur un cadre normatif, réglementaire et économique favorable à l'échelle européenne. Les villes stimulent la demande pour les filières biosourcées en offrant des débouchés (bioconstruction…) et profitent de leur développement, sans être les acteurs directs et majoritaires de la dynamique – lesdites filières pouvant tout autant se développer en dehors des territoires urbains. *In fine*, le développement de la bioéconomie participe davantage à la transformation des modes de vie et de consommation urbains que des villes en elles-mêmes.

Comment ce scénario s'incarne-t-il dans les villes ?

Filières de la bioéconomie urbaine	Niveau de développement par rapport à 2026	Infrastructures et organisations nouvelles dans les villes
Valorisation des biodéchets	▬▭▭	Peu d'efforts faits sur la valorisation des déchets organiques des villes, au-delà du socle réglementaire
Valorisation des eaux usées	▭▭▭	Pas de dynamique autre que l'entretien et le renouvellement des infrastructures
Infrastructures vertes	▬▭▭	Volonté des collectivités ralentie par contraintes budgétaires
Agriculture urbaine (hors périurbain)	▭▭▭	–
Bioconstruction	▬▬▬	Une part importante de la construction en neuf inclut des biomatériaux
Biotechnologies, bioindustries	▬▬▬	Emballages en bioplastiques, essor important des filières biosourcées y compris dans les territoires urbains / périurbains

Légende : ▭▭▭ marginal ou en recul ; ▬▭▭ modéré ; ▬▬▭ assez important ; ▬▬▬ fort ou très fort



C'est quoi la bioéconomie urbaine en 2050 dans ce scénario ?

Pour voir le détail des hypothèses prospectives mentionnées, cliquer sur les pastilles de couleur.

Une partie des utilisations matières et énergétiques de la biomasse primaire est devenue relativement compétitive, sous l'effet de tensions croissantes sur les chaînes de valeur internationales, de la hausse des prix des ressources fossiles et de la réussite de la stratégie européenne de relocalisation des activités productives V8 - H3. Le recours à des approvisionnements biosourcés est désormais un avantage concurrentiel important pour plusieurs filières productives, du moins à l'échelle européenne : bioconstruction, bioplastiques, chimie verte, textiles biosourcés, biocarburants, etc. V4 - H2 et V5 - H2. Les acteurs économiques européens ont massivement investi dans la R&D et le déploiement de filières biosourcées à fort potentiel économique, dans une logique de transformation des intrants plutôt que de modification des usages.

Les filières biosourcées, fortement industrialisées et implantées hors des villes, répondent avant tout à une logique de compétitivité et de souveraineté économique européenne, avec certaines filières positionnées à l'export extra-européen. Elles s'appuient sur des intrants agricoles et forestiers (plantes fibreuses, cultures énergétiques, bois d'œuvre…) et se déploient indépendamment des dynamiques locales de circularité dans les villes V10 - H1. Des unités de transformation de très grande capacité (bioraffineries, complexes de chimie verte, grosses unités de méthanisation) sont implantées près des ports, des zones industrielles et des métropoles. Ce modèle compétitif n'est pas exempt de tensions et de débats, notamment sur la soutenabilité de l'exploitation des ressources primaires et les arbitrages entre production alimentaire, préservation des écosystèmes et développement industriel. D'autant que ces nouveaux modèles mettent du temps à se mettre en place et à prouver leur solidité économique.

Les collectivités urbaines, bien qu'utilisant et promouvant ces produits, accompagnent le mouvement sans levier stratégique majeur sur l'organisation des chaînes de valeur : elles agissent via les appels d'offres, le soutien à l'installation de certaines entreprises ou l'insertion de clauses environnementales dans les documents d'urbanisme, mais les filières se structurent surtout en dehors ou en périphérie des villes. La majorité des nouvelles constructions ou des opérations de rénovation urbaines incluent ainsi des matériaux biosourcés.

Cette biomasse est essentiellement issue de l'agriculture et de la sylviculture qui réussissent à maintenir, voire à augmenter, leur niveau de productivité V1 - H4. À l'inverse, la valorisation de la biomasse urbaine résiduelle se trouve être moins intéressante économiquement et s'est peu développée : son hétérogénéité, les coûts de tri et de traitement, l'absence de signaux réglementaires forts en faveur de l'économie circulaire et son image négative persistante (notamment des MAFOR) en font une ressource peu attractive pour les opérateurs privés, malgré quelques initiatives à l'échelle de quartiers, qui restent toutefois marginales V2 - H1 et V3 - H1. La végétalisation des villes n'a été que partielle, du fait des coûts induits d'installation et d'entretien (y compris arrosage pour les villes exposées régulièrement à des situations de stress hydrique sévère), qui ont contraint à modérer les ambitions voire à abandonner certains projets V9 - H1.

Le développement de la bioéconomie a surtout transformé les modes de consommation des urbains, qui intègrent plus largement des produits biosourcés V6 - H3, soit car ils sont imposés par la réglementation (emballage et plastiques), soit car ils répondent aux attentes d'une partie – aisée – de la population (cosmétiques, textile, etc.).

Trajectoire possible pour le scénario (2026-2050)

COURT TERME – Début de structuration, mise en place d'un cadre favorable

On assiste à une multiplication des initiatives, expérimentations et projets, à la fois pour relocaliser les activités productives et pour biosourcer les activités à l'échelle européenne. Ces initiatives sont plutôt portées par les acteurs privés (PME / ETI, start-up, projets pilotes de grands groupes). La décarbonation des activités et la recherche de davantage de souveraineté et d'autonomie européenne sur l'approvisionnement en énergie et matériaux sont perçues comme un atout économique différenciant d'avenir. Les acteurs publics à l'échelle nationale et européenne cherchent à appuyer ces initiatives : appels à projet et subventions, contrats de filière et conférences européennes pour structurer la filière bioéconomie, outils de planification territoriale incitatifs pour quelques collectivités pionnière etc. En parallèle, les acteurs économiques impliqués cherchent activement à peser sur l'évolution du cadre stratégique européen, afin d'en accélérer le renforcement et la mise en cohérence en faveur des filières biosourcées.

MOYEN TERME – Premières réussites industrielles et montée en puissance

Alors que le mouvement de relocalisation des activités productives se poursuit à l'échelle européenne et française, des fleurons industriels européens émergent, notamment en bioconstruction, bioplastiques et chimie verte. Ils capitalisent sur les investissements massifs de R&D qui portent leurs fruits : des innovations autour des biotechnologies (eg., enzymes, génomique, nouveaux procédés…) et des matériaux de substitution deviennent exploitables à l'échelle industrielle. Les grands groupes se positionnent plus structurellement, y compris en rachetant des PME / ETI, et en investissant dans des méga-unités de transformation. Les biotechnologies font l'objet d'investissements massifs. Le cadre réglementaire et normatif favorise significativement le recours aux bioressources, notamment pour la bioconstruction, qui se démocratise en ville pour la construction en neuf, les rénovations et la surélévation (construction bois et isolation). Les outils d'analyse de cycle de vie des produits biosourcés se sont structurés et standardisés. De plus en plus de collectivités intègrent dans leurs documents de planification des leviers incitatifs pour la bioconstruction.

LONG TERME – Consolidation, diversification et tensions sur les ressources

Les secteurs de la bioconstruction et des bioplastiques atteignent une pleine maturité industrielle ; les technologies sont pour la plupart standardisées (procédés homogènes, normes strictes). Parallèlement, de nouvelles filières émergent, parfois en rupture technologique (biotechnologies, chimie avancée, nouveaux biocarburants). L'utilisation accrue de bioressources suscite cependant des débats croissants : tensions sur les sols et les écosystèmes, concurrence avec la production alimentaire, dépendance accrue à certaines importations hors UE, financiarisation des bioressources.

Ce qui rend le scénario crédible : quelques éléments de contexte

Ce scénario présuppose que les filières autour de la bioéconomie (non spécifiquement urbaines), à l'échelle nationale et européenne, soient économiquement rentables pour les acteurs engagés. Cela repose principalement sur :

- **Un cadre politique et industriel affirmé :** une stratégie industrielle nationale et / ou européenne forte favorisant la bioéconomie et l'industrie biosourcée et intégrée dans les plans énergie-climat, souveraineté et innovation ; des investissements publics massifs et des alliances entre grands groupes et l'État dans les biotechnologies, la chimie verte, la méthanisation et la bioraffinerie ; une harmonisation réglementaire européenne qui soutient la compétitivité des produits biosourcés et non ceux issus du fossile (quotas, taxes carbone, subventions, fiscalité).
- **L'absence de tensions majeures sur les approvisionnements** en biomasse du fait d'une amélioration de la productivité ou une dégradation de la production agricole moindre qu'attendue V1 - H4, combinée à des circuits logistiques nationaux et européens permettant de collecter efficacement biomasse et flux organiques. La montée en puissance de la filière bois à l'échelle européenne est par ailleurs un prérequis majeur pour la filière bioconstruction : elle suppose que des réponses ont été trouvées aux problèmes des bioagresseurs sur certaines essences d'arbres.
- **Un effort de R&D et d'innovation** important sur le biosourçage des filières productives et de construction et l'analyse de l'impact de ce biosourçage, et une capacité de montée en puissance industrielle, accompagnée à l'échelle européenne (Horizon Europe…) et française. Un effort important devra également être réalisé sur la formation du personnel impliqué dans ces filières.

In fine, ce scénario fait l'hypothèse d'une réussite de la stratégie européenne de relocalisation des activités productives, qui se distinguent par une exigence forte de décarbonation, de durabilité environnementale et de plus grande autonomie. Les dynamiques doivent néanmoins se lire à l'échelle de chaque filière, qui peuvent connaître des trajectoires hétérogènes.

De nombreux paramètres peuvent favoriser ce cadre, sans être strictement indispensables au scénario :

- **Contexte international de compétition technologique :** l'Union européenne cherche, et réussit au moins en partie, à se positionner comme leader mondial de la bioéconomie et à accroître son indépendance vis-à-vis de la Chine et des États-Unis.
- **Prix élevés et instables des ressources fossiles :** en lien avec des tensions géopolitiques en augmentation, ils peuvent, en complément des efforts réglementaires et normatifs européens, rendre le recours aux produits biosourcés plus intéressant économiquement.
- **Confiance des consommateurs dans les biosourcés,** avec des labels de performance et des normes environnementales claires et lisibles par tous (notamment en évitant la polysémie du préfixe « bio- »).
- La consommation est plutôt tirée par les **innovations technologiques qui créent de nouveaux produits, davantage biosourcés, et potentiellement (mais pas toujours) avec une empreinte environnementale moindre** V6 - H3 : ce facteur est important pour les filières proches du consommateur final (biotextiles par exemple), mais secondaire pour les filières de bioconstruction et celles liées aux biotechnologies.

Enfin, le scénario ne présuppose pas d'effort particulier sur le tri des déchets et la réorientation des modes de consommation alimentaire vers des pratiques plus durables sauf pour les emballages plus écologiques V7 - H2.

C'EST DÉJÀ LÀ LES FILIÈRES BIOSOURCÉES EN FRANCE

L'ADEME a publié début 2025 un rapport montrant l'essor rapide des matériaux biosourcés. S'ils sont encore minoritaires (4,4 % des parts du marché global en volume, 10,8 % en chiffre d'affaires), leur utilisation s'est largement démocratisée dans certains secteurs : les matériaux de construction (le bois reste le premier matériau biosourcé), les cosmétiques et produits d'hygiène (30 % des volumes de produits biosourcés hors bois en France), les peintures, détergents et encres – marchés pour la plupart desquels les produits biosourcés connaissent une croissance plus soutenue que leurs homologues pétro-sourcés.

Les exemples internationaux, notamment américains et japonais, donnent des clés intéressantes pour accélérer l'adoption des produits biosourcés, dont les deux plus structurantes sont la création d'un label officiel (BioPreferred aux États-Unis) et une obligation d'achat public, adossées à un cadre législatif strict.

Source : https://librairie.ademe.fr/agriculture-alimentation-foret-bioeconomie/8040-etude-de-marche-des-produits-biosources.html

C'EST DÉJÀ LÀ LA TRANSITION POST-CHARBON DE LA RHÉNANIE, VERS UN MODÈLE D'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE

En Allemagne, la région rhénane s'est engagée dans une reconversion de grande ampleur avec l'initiative Bioökonomie (REVIER), lancée en 2018 dans le bassin minier du Rhin. Coordonné par le Forschungszentrum Jülich et soutenu par le ministère fédéral de la Recherche (BMBF), le projet accompagne la transition post-charbon vers une économie fondée sur les ressources biologiques. Il réunit entreprises, laboratoires, collectivités et acteurs publics pour développer de nouvelles filières biosourcées : bioplastiques, chimie verte, bioénergies et agriculture de précision notamment, représentant au total environ 80 000 emplois liés à la bioéconomie. Il anime notamment des laboratoires d'innovation, centrés sur des domaines de recherche à haut potentiel industriel et/ou commercial, ainsi qu'une activité de formation auprès d'élèves et de professionnels.

Source : https://www.biooekonomierevier.de/home

DESIGN FICTION
L'action d'une collectivité locale dans ce scénario

Interview donnant à voir la manière dont une collectivité locale pourrait s'insérer dans les dynamiques présentées dans le cadre de ce scénario (rôle, missions et compétences liées…).

Interview de Camille Dervaux, en charge de la planification urbaine dans une grande ville

Entretien publié dans « Le Quotidien des Territoires » – juin 2050

Le Quotidien des Territoires : **Depuis 2040, votre ville est souvent présentée comme pionnière dans le modèle de la « ville bio-construite ». Que recouvre concrètement cette expression ?**

Camille Dervaux : Ce n'est pas un slogan, c'est devenu une réalité de gestion. Aujourd'hui, plus de 80 % des nouvelles constructions et 60 % des rénovations mobilisent des matériaux biosourcés certifiés selon le cadre européen BioMat 3.0 : bois d'ingénierie, composites végétaux, bioplastiques, panneaux de chanvre ou de lin… Cela concerne aussi bien les écoles que les logements collectifs. Nous avons adapté notre plan local d'urbanisme pour intégrer des coefficients de biosourçage et des objectifs de stockage de carbone.

Nous nous appuyons aussi sur la plateforme européenne BioMatNet pour la traçabilité des ressources biosourcées employées, à l'échelle de leur cycle de vie.

Pour les habitants, la différence est tangible : les bâtiments sont plus isolés, régulent mieux la chaleur et réduisent les consommations d'énergie.

LQT : **Cette transformation repose beaucoup sur les filières industrielles européennes. Quelle est la place d'une ville comme la vôtre dans un système aussi structuré ?**

C.D. : Nous avons joué un rôle moteur : en planifiant des zones logistiques mixtes pour les matériaux biosourcés, en soutenant la reconversion de sites industriels pour accueillir des unités de préfabrication bois ou chanvre, et en intégrant la traçabilité des matériaux dans nos marchés publics. Bien sûr, nous nous fournissons à l'échelle européenne, mais nous essayons, à l'échelle de nos moyens, de privilégier les filières régionales, ce qui nous permet de minimiser les coûts environnementaux liés au transport, et de soutenir l'emploi local.

LQT : **Justement, à propos d'emploi local, quel rôle la ville joue-t-elle auprès des autres filières biosourcées, notamment la filière textile ?**

C.D. : Nous restons contraints par les règles des marchés publics : nous pouvons par exemple privilégier l'achat de textile biosourcé respectant les normes européennes, mais nous devons justifier le recours à une entreprise locale sur la base de critères objectifs. Nous recherchons constamment le meilleur compromis entre l'adéquation à nos attentes, le prix, le coût environnemental et les conditions des travailleurs. Nous avons en revanche mis en place un partenariat avec la filière textile et la Région pour une campagne d'affichage en ville.

LQT : **Certaines voix critiquent une végétalisation jugée incomplète et décevante par rapport à certaines promesses : quel est votre point de vue ?**

C.D. : C'est un choix réfléchi. Nous avons voulu rationaliser la végétalisation, pour qu'elle réponde à des besoins précis : lutte contre les îlots de chaleur, préservation de la biodiversité, cadre de vie… Végétaliser pour végétaliser n'a plus de sens, surtout avec des coûts d'entretien élevés et des contraintes hydriques fortes. Nous avons donc privilégié une approche fonctionnelle : les bâtiments biosourcés eux-mêmes participent à la régulation thermique, les matériaux respirants remplacent parfois l'arbre isolé. Nous avons concentré l'effort qui porte plutôt sur quelques espaces verts structurants : parcs, création de forêts urbaines sur des friches, dans les quartiers minéraux.



SCÉNARIO ÉCOLOGIE TERRITORIALE

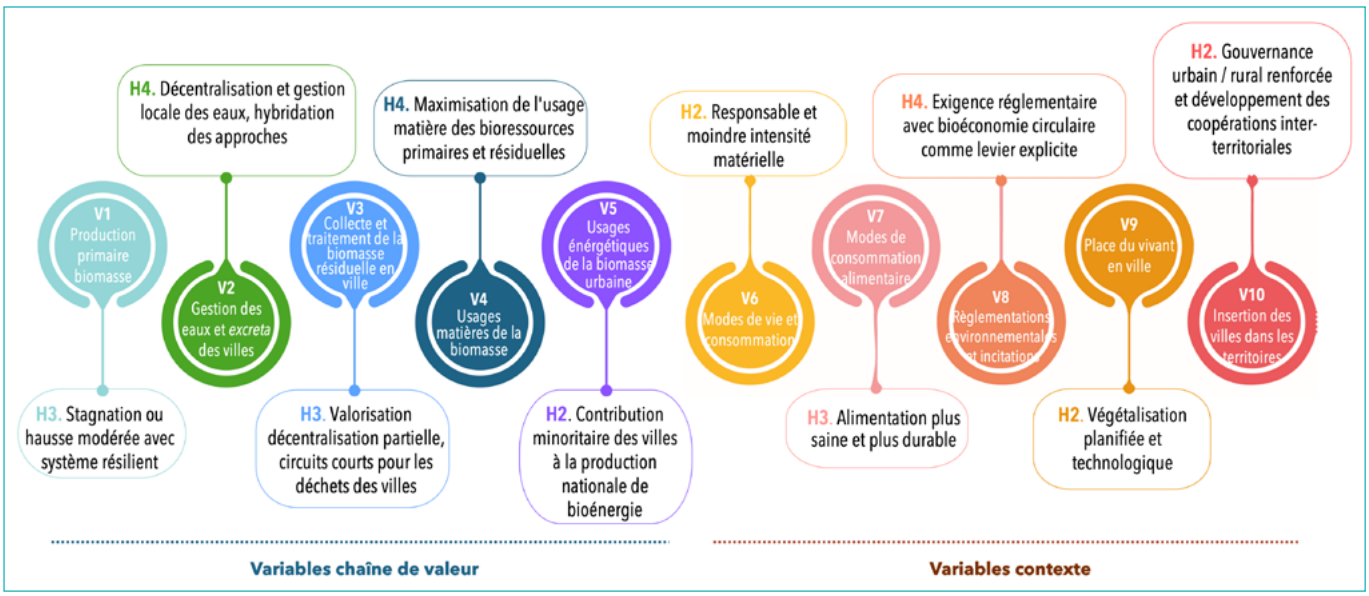
Bioéconomie urbaine circulaire inscrite dans les territoires

Bioéconomie organisée et planifiée à l'échelle de territoires, dans une logique de gouvernance partagée et de redéfinition des liens entre villes et territoires. Elle vise à fermer les boucles à large échelle et s'appuie pour cela sur la structuration de filières alimentaires territorialisée, mais aussi d'écosystèmes productifs biosourcés. Cette bioéconomie territoriale est encouragée par des objectifs européens / français ambitieux autour de la transition écologique et énergétique mais est déployée de manière inégale.

Comment ce scénario s'incarne-t-il dans les villes ?

Filières de la bioéconomie urbaine	Niveau de développement par rapport à 2026	Infrastructures et organisations nouvelles dans les villes
Valorisation des biodéchets	▬▬▬	En partie décentralisée : compostage de quartier, plateformes locales, filières d'échange de bioressources
Valorisation des eaux usées	▬▬▬	Diversifiée : réutilisation de l'eau, collecte séparée dans quelques quartiers
Infrastructures vertes	▬▬▬	Formes variées : trames vertes urbaines et périurbaines renforcées, désimperméabilisation, façades et toits végétalisés
Agriculture urbaine (hors périurbain)	▬▬▭	Fermes urbaines pédagogiques, micro-fermentation, cultures à forte valeur ajoutée, + développement agriculture périurbaine en collaboration avec les collectivités
Bioconstruction	▬▬▭	Bâtiments publics et projets urbains exemplaires utilisant bois, chanvre, paille ; structuration de filières locales de matériaux
Biotechnologies, bioindustries	▬▬▭	Très variable selon l'existence de filières locales. Le cas échéant, les filières s'insèrent dans les logiques de circularité territoriales.

Légende : ▭▭▭ marginal ou en recul ; ▬▭▭ modéré ; ▬▬▭ assez important ; ▬▬▬ fort ou très fort



C'est quoi la bioéconomie urbaine en 2050 dans ce scénario ?

➥ Pour voir le détail des hypothèses prospectives mentionnées, cliquer sur les pastilles de couleur.

Des systèmes de bioéconomie circulaire se déploient à l'échelle de territoires d'étendue variable (bassins de vie élargis, régions…) dans un contexte de politique environnementale française et / ou européenne ambitieuse V8 - H4 et de cadre réglementaire favorisant la valorisation locale des flux organiques (critères carbone, bilans territoriaux, neutralité climatique). Ces territoires se sont progressivement engagés, quoique de manière hétérogène, dans la transition agroécologique V1 - H3 de leur agriculture, accompagnée d'une dynamique d'amélioration de leur autonomie alimentaire et énergétique et de structuration d'une économie circulaire V10 - H2.

Les territoires urbains jouent un rôle moteur dans cette dynamique, notamment sur la structuration concertée de filières alimentaires territorialisées. Ils facilitent la mise en place de plateformes alimentaires, de marchés de producteurs et de circuits de distribution courts, notamment par le levier de la commande publique pour la restauration collective (établissements scolaires, administrations, hôpitaux…) et grâce à l'intérêt croissant des consommateurs pour une alimentation plus durable V7 - H3, qui renforcent l'ancrage territorial de l'alimentation. L'agriculture urbaine se développe mais les volumes produits restent encore limités et couvrent surtout le maraîchage, les fruits, et les petits animaux d'élevage (lapins, poulets). Elle contribue à la sensibilisation des habitants.

En retour, les villes cherchent à mieux valoriser leurs matières organiques résiduelles, souvent en synergie avec les territoires agricoles voisins pour leur fournir en circuits courts produits fertilisants d'origine organique et énergie V5 - H2. Environ trois quarts des biodéchets et des boues urbaines sont valorisés, avec une part croissante quoique toujours minoritaire traitée via des dispositifs décentralisés ou de proximité V3 - H3.

Parallèlement, les territoires urbains recourent davantage aux matériaux biosourcés locaux dans la construction V4 - H4, et aux solutions fondées sur la nature, d'autant plus que les citadins sont plus attentifs à l'impact de leurs choix de consommation V6 - H2. La gestion des eaux s'appuie davantage sur les principes de l'hydrologie régénérative : désimperméabilisation, renaturation de zones humides et ripisylves périurbaines V2 - H4. Les villes privilégient aussi la végétalisation de leurs quartiers : une partie de ces actions peut être fortement centralisée et décidée dans de grands programmes d'aménagement V9 - H2 tandis que d'autres actions de renaturation, plus *low-tech*, sont confiées aux associations de quartier V9 - H3.

Enfin, dans certains territoires, des écosystèmes productifs territorialisés se structurent autour de la valorisation de biomasse primaire pour la production de matériaux de bioconstruction, textiles biosourcés, ou composés à haute valeur ajoutée (biotechnologies, chimie verte, santé…). Ces complexes industriels sont souvent localisés en proximité des centres urbains où ils recrutent des personnels qualifiés, et mobilisent aussi quand nécessaire les résidus organiques des villes. Les débouchés offerts par les villes soutiennent les dynamiques territoriales d'innovation, renforcent l'ancrage économique des écosystèmes productifs locaux et offrent un cadre favorable à l'intensification des logiques de circularités.

Les dynamiques ne sont néanmoins pas homogènes : certains territoires sont dès à présent pionniers dans leurs ambitions, mais l'engagement dans cette dynamique et la réussite des stratégies (notamment sur la structuration de filières économiques locales) reste partiel et hétérogène à l'horizon 2050. La mise en place de ces nouveaux modèles est parfois tra-

versée par des tensions locales : conflits d'usage sur les ressources, de résistances sociales locales ou de difficulté à instaurer une gouvernance interterritoriale stable et efficiente.

Trajectoire possible pour le scénario (2026-2050)

COURT-MOYEN TERME – Territoires pilotes et expérimentations

Des territoires pionniers lancent ou poursuivent des projets intégrant bioéconomie, agroécologie et économie circulaire. Quelques régions s'engagent dans des stratégies ambitieuses de transition et de structuration d'écosystèmes productifs territoriaux dont des filières biosourcées (mais pas uniquement). De nombreuses expérimentations, en particulier de circuits courts alimentaires, sont engagées notamment par de petites collectivités, et essaiment progressivement. Elles s'appuient sur des infrastructures multi-échelles qui se déploient progressivement : des infrastructures intermédiaires sont installées (eg., plateformes de compostage de quartier, unités de méthanisation territoriale, hubs logistiques pour les flux organiques, légumeries) ; des boucles de chaleur et de gaz sont connectées aux réseaux de villes moyennes et aux zones agricoles ; des équipements modulaires et flexibles permettent de s'adapter aux volumes urbains, périurbains et saisonniers en cas de tourisme important.

Ces initiatives bénéficient ponctuellement du soutien des agences de l'État et / ou de financements européens, ainsi que des acteurs locaux : associations de filières, chambres d'agriculture, acteurs de l'économie sociale et solidaire, etc.

LONG TERME – Essaimage progressif mais contrasté

Certaines des initiatives lancées dans la décennie précédente parviennent à se consolider et à démontrer leur efficacité environnementale et la viabilité de leur modèle économique. Elles permettent un meilleur partage de valeur territoriale, avec des bénéfices (fertilisants, énergie, chaleur, matériaux) qui reviennent aux acteurs du territoire : collectivités, coopératives agricoles, citoyens (ex. autoconsommation énergétique). Parallèlement, des marchés locaux structurés se sont progressivement mis en place pour les digestats / composts (contrats agricoles durables, circuits courts intra-territoriaux).

Ces exemples deviennent les pivots d'un essaimage régional ou interterritorial, facilité par davantage de décentralisation, et par des politiques européennes plus flexibles et intégrées (sur le modèle de l'évolution de la PAC) et par la montée en compétences des acteurs publics locaux. La structuration de filières biosourcées territorialisées se renforce, en lien avec les écosystèmes d'innovation, de formation, et les débouchés urbains.

Toutefois, à l'horizon 2050, les trajectoires territoriales sont loin d'être homogènes. Certaines collectivités ont réussi à déployer des modèles cohérents et stabilisés ; d'autres ont vu leurs projets échouer, du fait de contraintes économiques, de tensions d'usage ou d'un manque de coordination interacteurs. L'écart se creuse entre territoires moteurs et ceux restés à l'écart de ces dynamiques.

Ce qui rend le scénario crédible : quelques éléments de contexte

Ce scénario est construit sur des hypothèses fortes et structurantes quant au contexte, permettant une structuration économique et logistique suffisante des filières territorialisée de bioéconomie :

- Des **politiques de transitions environnementale, énergétique et agroécologique** coordonnées et ambitieuses à l'échelle de l'Union européenne, et une mise en œuvre effective aux échelles nationales permettant la structuration des filières de bioéconomie circulaire. Cette ambition est adossée à un cadre réglementaire et fiscal incitatif : par exemple, des normes de qualité claires et homogènes pour les MAFOR, des dispositifs fiscaux rendant la circularité attractive (ex. TVA réduite sur les produits issus de boucles locales, malus sur l'incinération, soutiens aux investissements territoriaux) etc. (V8 - H4 et toile de fond).
- Une **évolution de la gouvernance territoriale** : les collectivités locales portent la stratégie autour de la bioéconomie et des schémas territoriaux de bioéconomie intégrés dans les documents de planifications des collectivités territoriales (urbanisme, foncier, transition écologique et énergétique…) ; il y a une coopération étroite des villes avec le monde agricole et forestier, intégrant la question des fertilisants, de l'eau et de l'énergie ; des structures de gouvernance hybrides se développent (syndicats mixtes, sociétés d'économie mixte, coopératives citoyennes, partenariats public-privé) et sont ancrées localement ; les compétences interterritoriales des collectivités se développent V10 - H2.
- Une **évolution des modes de consommation** vers des pratiques plus sobres et plus locales, sur les consommations alimentaires principalement V7 - H3, mais aussi sur la consommation matérielle pour la viabilité des autres filières bioéconomiques territoriales V6 - H2.
- Une disponibilité suffisante de la **biomasse primaire**, issue de systèmes agricoles plus résilients V1 - H3.

De nombreux éléments peuvent potentiellement accélérer les dynamiques, dépendantes dans un premier temps de la volonté politique de territoires pionniers à s'engager dans ces nouveaux modèles, et de la réussite des premières expérimentations et des filières pilotes. Parmi la liste, longue, retenons :

- **L'aggravation des impacts du changement climatique** dans les dix prochaines années peut accentuer la volonté des acteurs et des territoires et / ou des citoyens de renforcer la mise en œuvre de la transition écologique à l'échelle locale. De même, la survenue de crises énergétiques et / ou alimentaires peut renforcer la légitimité des réponses centrées sur l'ancrage local et la sécurisation des ressources.
- La disponibilité accrue de **financements fléchés « verts »** peut faciliter l'investissement dans l'économie locale, circulaire et dans l'Économie Sociale et Solidaire.
- Un **contexte géoéconomique et géopolitique dégradé** peut renforcer la volonté de restructurer les chaînes de valeur à l'échelle européenne, voire locale, tout en renforçant la viabilité économique de ces filières (en cas de chaînes logistiques mondiales fortement perturbées).
- Le déploiement **d'innovations territoriales** comme les solutions fondées sur la nature, des filières de bioconstruction locales et une organisation logistique locale pour la valorisation des biodéchets.

DESIGN FICTION
Une instance de gouvernance territoriale dans ce scénario

Délibération de création d'un Parlement régional de la bioéconomie en 2040 [extraits] illustrant quelles nouvelles formes de gouvernance pourraient être développées dans le cadre de ce scénario.

Objet : Création du Parlement de la bioéconomie de la Région Bioécotopia

Délibération n° 2035-02167, séance du 15 novembre 2035

VU : [...]

CONSIDÉRANT :

que la bioéconomie territoriale constitue un levier majeur de la neutralité carbone, de la relocalisation productive et de la résilience alimentaire à l'échelle de la Région ;

que son déploiement requiert une coordination étroite et aujourd'hui lacunaire entre les filières de production, les territoires ruraux et les aires urbaines, où s'organisent la transformation, la consommation et la valorisation des bioressources ;

que les initiatives existantes (contrats de filière, pôles de compétitivité, stratégies agricoles et énergétiques, dispositifs d'économie circulaire) demeurent insuffisamment articulées à l'échelle régionale ;

qu'il convient de favoriser les échanges entre le monde de la recherche et les acteurs économiques régionaux ;

qu'il importe de mieux relier les politiques urbaines et rurales, afin de gérer les flux de biomasse, d'eau, d'énergie et de matériaux selon une logique de boucles locales et interterritoriales ;

DÉCIDE :

Article 1 : Création du Parlement régional de la bioéconomie
Il est institué une commission extra-régionale permanente, dénommée « Parlement régional de la bioéconomie », placée sous l'autorité du Conseil Régional, chargée de co-construire avec l'ensemble des parties prenantes régionales des objectifs partagés de déploiement de la bioéconomie à l'échelle territoriale et d'en assurer le suivi.

Article 2 : Composition du Parlement
Le Parlement réunit dans un premier temps les membres identifiés en annexe, représentant : les collectivités territoriales et intercommunalités ; les filières agroalimentaires et les filières productives biosourcées présentes sur le territoire ; les organismes de recherche, d'innovation et d'enseignement supérieur ; les acteurs de l'économie sociale et solidaire, les associations et représentants de citoyens ; les partenaires publics nationaux et européens.

Article 3 : Missions du Parlement
L'objectif premier du Parlement régional de la bioéconomie est la co-construction d'objectifs partagés de déploiement de la bioéconomie, qui seront intégrés aux documents de planification régionaux. Pour cela, le Parlement :

- organise une consultation publique visant à l'élaboration d'une feuille de route de la bioéconomie régionale à un horizon de 15 ans, assortie d'objectifs chiffrés et de proposition d'actions ;
- effectue une évaluation financière des objectifs retenus, incluant une proposition d'affectation des crédits.

Une fois ces objectifs définis et adoptés, le Parlement se chargera du suivi et de la mise en œuvre desdits objectifs. Pour cela, le Parlement :

- élaborera un tableau de bord régional de la bioéconomie urbaine et territoriale incluant, de manière non exclusive : le taux de valorisation des biodéchets, la part d'énergie issue de la biomasse locale, la part de matériaux biosourcés dans la construction, la part d'approvisionnement alimentaire local dans la restauration collective ;
- veillera à la cohérence des initiatives et leur contribution aux objectifs définis ;
- évaluera l'impact des actions mises en place, incluant, de manière non exclusive, leur contribution aux objectifs communs, les impacts environnementaux locaux et globaux (décarbonation, impact sur la biodiversité), économiques et sociaux ;
- Pilotera en continu la concertation et la communication publique autour de la bioéconomie régionale ;

[...]

3.5. INITIATIVES RÉSILIENCES : une bioéconomie urbaine communautaire pour une résilience locale

Chacun des scénarios précédents n'exclut pas que puissent se développer, dans certains quartiers, des formes de bioéconomie urbaine différentes du modèle dominant et qui seraient avant tout le résultat d'initiatives portées par des communautés d'habitants à petite échelle.

Les approches sont, selon les contextes et enjeux locaux très variés, souvent hybrides et d'ampleur très variable, allant d'une action individuelle qui essaime à l'échelle d'une rue à des projets requérant une coordination entre acteurs et des financements importants (tiers-lieux, transformation d'espace…). Elles partagent leur caractère spontané, expérimental, s'inscrivant parfois dans des zones grises réglementaires prouvant leur pertinence par les résultats concrets. Elles partent souvent d'actions très locales qui, quand elles s'ancrent, gagnent en visibilité et sont parfois ensuite reconnues et soutenues par les acteurs publics. Elles privilégient le recyclage et le *low-tech*, avec des approches très participatives et beaucoup d'initiatives citoyennes, basées davantage sur des réponses organisationnelles et / ou fondées sur la nature plus que sur des réponses techniques / technologiques.

Cette forme de bioéconomie communautaire peut être motivée par deux visées complémentaires : d'une part, un mode de réponse spontané face à des enjeux insuffisamment pris en charge par l'action publique (sur l'accès à la nature, la résilience climatique de la ville, etc.) ; d'autre part, la recherche d'un mode de vivre ensemble différent, privilégiant le partage, les solutions locales, et la conquête d'une certaine autonomie, à la fois alimentaire mais aussi énergétique.

Certains quartiers se lancent ainsi sous l'impulsion de collectifs dans des projets de renaturation végétale participative pour créer des îlots de fraîcheur et globalement améliorer le cadre de vie et le lien social. Par exemple, les habitants s'organisent pour créer des jardins partagés sur des friches, pour verdir les rues en plantant dans les interstices des arbres fruitiers ou des plantes comestibles, en créant des ateliers collectifs pour apprendre à jardiner et transformer les productions urbaines. Des efforts sont faits par les copropriétés pour réutiliser les eaux grises et diminuer la consommation d'eau potabilisée, pour récupérer et stocker les eaux de pluie afin de les utiliser pour l'arrosage des jardins et des végétaux en ville. Des petits projets d'hydraulique régénérative peuvent se mettre en place dans les espaces plantés afin de faciliter la pénétration des eaux de pluie dans les sols. Les déchets sont compostés pour les jardins partagés à l'échelle des immeubles ou des quartiers. Dans certains cas (restaurants ou restauration collective, groupes d'immeubles), des microméthaniseurs sont mis en place pour produire de l'énergie utilisée en autoconsommation.

Ce qui rend crédible le développement d'une bioéconomie communautaire et locale à petite échelle

Dans chacun des scénarios dominants, il existe des espaces urbains où se développent des formes de bioéconomie différentes, davantage portées par des initiatives des communautés locales que par les collectivités ou les filières organisées. Il est très improbable que de telles formes de bioéconomie s'implantent de façon prédominante à l'échelle d'une ville et encore moins nationale – ce qui explique qu'elles ne soient pas qualifiées de « scénario » dans notre prospective.

Ces initiatives se déploient dans des formes et des contextes très différents, et peuvent être analysées à la fois au regard des objectifs poursuivis (répondre à un besoin de service défaillant, réinventer des modes de vie collectifs, améliorer la résilience climatique d'un quartier…), et du contexte économique local, dont voici quelques incarnations possibles.

1. Répondre à une défaillance des services publics locaux

D'ici à 2050, dans certains territoires en difficulté, le désinvestissement des collectivités se traduit par de plus en plus de services de base défaillants (collecte irrégulière des déchets, manque d'entretien des espaces publics, précarité énergétique et alimentaire) et / ou plus en phase avec les enjeux environnementaux, notamment la gestion des vagues de chaleur. En réponse, les habitants ont réinvesti les friches pour compléter leur alimentation, végétalisé les rues pour limiter les îlots de chaleur ; ils gèrent l'eau pluviale et compostent leurs déchets pour entretenir ces espaces, et ont inventé ensemble une organisation de gestion de crise et de résilience pour diminuer les factures énergétiques et d'eau. Les villes peuvent se positionner après-coup en appui de ces initiatives pour les structurer, car elles apportent une solution au moins partielle pour alléger les difficultés de ces quartiers.

C'EST DÉJÀ LÀ La végétalisation spontanée du quartier Gambetta de Nîmes, parti d'une action individuelle il y a 20 ans, qui a progressivement essaimé à l'initiative des habitants, avant d'être récemment formellement accompagné par la mairie (permis de végétaliser en 2019, fosses de plantations creusées par les services publics depuis 2024).

Source : https://www.lemonde.fr/planete/article/2025/08/25/a-nimes-les-facades-vegetalisees-gagnent-du-terrain-pour-rafraichir-la-ville_6634903_3244.html

Arles a connu une dynamique comparable, notamment dans le quartier de la Roquette – à la différence que l'idée a été portée par la mairie, qui a convié les habitants et associations locaux à mettre en œuvre ce projet.

Source : https://www.laprovence.com/article/edition-arles/3334379/la-nature-et-les-citoyens-invites-a-repousser-le-bitume.html

2. Réinventer le lien social à l'échelle locale

Au-delà des réponses immédiates à des manques identifiés, certains collectifs développent des initiatives visant à construire un autre mode de vie, qui se concrétisent dans des formes variées (formes spontanées non structurées, associations de quartiers, tiers-lieux…). Ces initiatives se positionnent sur quelques leviers de la bioéconomie urbaine sans nécessairement l'identifier comme telle : solidarité alimentaire, réseaux d'échanges non monétaires, cuisines collectives, jardins partagés… Ces initiatives peuvent se positionner dans le prolongement des réseaux spontanés d'entraide existant dans certains quartiers populaires. Elles peuvent aussi répondre aux attentes de population plus aisées – souvent jeunes – de promouvoir une autre forme du vivre-ensemble, remettant en cause la société de consommation et promouvant le partage et une forme de sobriété volontaire. Même dans un contexte non favorable à ce type d'initiative (du fait de la réglementation, ou des infrastructures existantes), ces dernières réussissent à implanter des projets locaux qui finalement peuvent se

révéler des vitrines intéressantes pour les villes – quitte parfois à participer à la gentrification des quartiers concernés.

C'EST DÉJÀ LÀ La dynamique des tiers-lieux répond originellement à l'objectif de renouveler les liens entre habitants, et s'insère souvent dans des endroits défavorisés. Une minorité de ces tiers lieux (10 %) se positionne sur des actions alimentaires, comme l'Archipel à Lyon, qui cherche aussi à améliorer l'accès et la distribution de nourriture auprès des plus précaires.

Source : https://www.mas-asso.fr/service/la-cantina-archipel/

En résumé : des initiatives dispersées, parfois seulement à l'échelle de quartiers, fondées sur des approches participatives et privilégiant des solutions *low-tech* et collectives. Elles répondent soit à des contraintes de crise dans des quartiers défavorisés, soit à des aspirations de populations le plus souvent privilégiées (mais pas exclusivement) et désireuses de se créer un cadre de vie partagé à la sobriété affichée. Même si elles sont très différentes, elles peuvent être facilitées par les collectivités qui y voient dans le premier cas un moyen de compenser leur sous-investissement dans des services et infrastructures essentiels, soit une vitrine et un point d'attraction touristique.



3.6. Territorialisation des scénarios

Les scénarios décrivent des grandes logiques, qui **s'incarneront de manière hétérogène selon les caractéristiques et problématiques locales des territoires urbains**. Il est même tout à fait envisageable, voire probable, que certains scénarios **coexistent à l'échelle nationale** (par exemple les scénarios HIGH-TECH et VALO-BIODÉCHETS). Les scénarios INDUS-BIOSOURCÉE et ÉCOLOGIE TERRITORIALE sont davantage tirés par des logiques nationales et s'articulent moins aisément avec d'autres sans toutefois interdire des réalités contrastées selon les caractéristiques locales des territoires urbains. Plusieurs paramètres sont à prendre en compte pour appréhender la manière dont les scénarios s'incarneront à l'échelle locale :

1. **Les capacités financières et d'ingénierie des collectivités locales**, ainsi que l'état et l'âge des infrastructures en place (notamment celles liées aux services environnementaux) – paramètre dépendant notamment, mais pas uniquement, de la taille de la ville.
2. **Les relations et l'intensité des liens déjà établis entre le cœur de ville et les territoires ruraux de proximité** (flux de biomasses entrantes et sortantes, gouvernance interterritoriale…).
3. **Le dynamisme et la diversification économique des villes**, la présence de filières biosourcées, la proximité de gisements de biomasse.
4. Le degré et le type d'engagement des collectivités de la ville dans les **stratégies de résilience environnementale, de transition écologique et énergétique**.
5. **Les caractéristiques sociodémographiques** de la population (âge, modes de vie, revenus et hétérogénéités de revenus, catégories socioprofessionnelles, flux touristiques…).

Pour donner de premières clés de lecture à l'échelle territoriale, **nous proposons quelques archétypes de trajectoires d'évolution des villes françaises** aux regards des enjeux environnementaux et liés à la bioéconomie. Ces propositions, certes caricaturales, nous semblent utiles pour réfléchir au déploiement des scénarios sur les territoires. S'il est possible d'associer les dynamiques actuelles de certaines villes à ces archétypes de trajectoire, nous ne présumons pas de l'évolution de ces villes entre aujourd'hui et 2050, ni de possibles bifurcations de ces dernières.

Pour chaque archétype de trajectoire de ville, nous avons indiqué son **niveau de compatibilité avec les différents scénarios**, en prenant en considération à la fois des éléments de faisabilité technique et de pertinence au regard des problématiques et des objectifs des villes dans les différentes trajectoires. Nous avons distingué trois niveaux de comptabilité :

- Compatibilité élevée ●●● : le scénario est à la fois pertinent, techniquement faisable, et important pour les stratégies des villes en question.
- Compatibilité moyenne ●●○ : le scénario est réalisable mais est *a priori* secondaire dans la stratégie des villes. Il peut être pertinent à condition d'être adapté aux problématiques locales, et / ou mis en œuvre de manière partielle ou hétérogène.
- Compatibilité faible ●○○ : le scénario ne correspond pas aux objectifs des villes, ou bien sa mise en œuvre est difficile, voire inenvisageable au regard des moyens financiers et d'ingénierie dont est généralement doté ce type de ville.

Ces éléments sont purement indicatifs et donnés a priori, *sans avoir fait l'objet d'un travail spécifique de modélisation ou d'enquête auprès des acteurs des territoires.*

Les archétypes de trajectoires de territoires urbains (2026-2050)



Métropoles centralisatrices et innovantes

Grandes villes ou métropoles qui continueront, par leur taille et leur intégration dans les réseaux économiques internationaux, à concentrer les activités et les flux humains et économiques. Même si elles peuvent éventuellement chercher à développer des liens avec les territoires avoisinants, ceux-ci ne peuvent contribuer que de manière limitée pour alimenter les flux entrants ou recevoir les flux sortants qu'elles génèrent, compte tenu de l'ampleur de leur métabolisme. Ces flux restent dans tous les cas pensés dans une logique centralisatrice, dans une logique de territoires servants et de territoires servis. Les métropoles centralisatrices sont souvent des pôles d'innovation du fait d'un écosystème économique diversifié et / ou de capacités publiques financières et d'ingénierie relativement importantes.



Villes et métropoles résilientes ancrées dans leur territoire

Territoires urbains avec un ancrage historique local fort, et engagés dans des stratégies ambitieuses de transition écologique, énergétique et / ou de résilience, qui montent significativement en puissance entre 2025 et 2050. Ces villes et métropoles maintiennent, renforcent ou structurent un écosystème territorial et productif (alimentaire et / ou industriel…) plus ou moins important. Elles disposent de capacités financières et d'ingénierie parfois modérées (et probablement de plus en plus contraintes), mais misent sur la résilience locale et des stratégies de transitions s'appuyant sur des relations fortes avec les territoires avoisinants.



Villes industrielles en reconversion / réindustrialisation

Villes souvent de taille moyenne, marquées par une forte activité industrielle ou une spécialisation économique très forte ayant périclité ou en difficulté, et qui cherchent à se réorienter sur la période vers un modèle plus durable, avec des moyens souvent limités mais une ambition forte. Les relations entre le cœur et la périphérie sont généralement peu développées mais se renforcent progressivement.



Villes littorales sous pression touristique saisonnière majeure

Villes dont la spécialisation économique autour du tourisme et les pressions écologiques spécifiques (érosion, montée des eaux, sur-fréquentation) sont plus importantes que les autres paramètres. Les stratégies de transition sont avant tout centrées sur la gestion des risques et la résilience face aux crises, davantage que sur la remise en cause du modèle de développement. Les liens avec les territoires avoisinants sont souvent limités. Ces villes doivent par ailleurs gérer des problématiques spécifiques de variations saisonnières très importantes de population, qui compliquent la gestion des eaux et des biodéchets.



Villes moyennes en perte de vitesse

Villes confrontées à des problématiques importantes de vieillissement de leur population, de recul structurel de leur activité économique et de faible attractivité résidentielle. Elles disposent de marges de manœuvre limitées pour déployer de nouveaux modèles et répondre aux enjeux d'accompagnement des besoins d'une population vieillissante et de maintien des services publics.

Tableau 2. **Synthèse des archétypes de trajectoires de territoires urbains**

	Capacités financières et d'ingénierie	Liens cœur de ville – territoires environnants	Spécialisation, diversification économique	Engagement dans la transition écologique
Métropoles centralisatrices et innovantes	Très élevées	Faibles / modérés (priorité au rayonnement global)	Diversifiée	Variable, souvent d'ordre technique ou très politique
Villes et métropoles résilientes ancrées dans leur territoire	Variables	Forts	Diversifiée avec filières économiques locales	Fort voire pionnier
Villes industrielles en reconversion / réindustrialisation	Moyennes	Modérés (relations fonctionnelles)	Forte spécialisation, en transition / émergence	Modéré à fort
Villes littorales sous pression touristique saisonnière majeure	Variables	Faibles à modérés	Forte dépendance au tourisme	Faible, ou focalisé sur la gestion des risques environnementaux
Villes moyennes en perte de vitesse	Faibles	Faibles voire inexistants	Peu diversifiée, activité en déclin	Faible, contraint





VALO-BIODÉCHETS

Le scénario VALO-BIODÉCHETS est celui qui est compatible avec le plus grand nombre de trajectoires de territoires, car il repose sur le maintien et la modernisation des dispositifs existants de gestion des biodéchets. Sa mise en œuvre locale dépend de critères spécifiques :

- la présence de débouchés locaux pour les fertilisants organiques (espaces verts urbains, agriculture périurbaine), et la qualité de ces derniers ;
- la capacité à valoriser énergétiquement grâce à des réseaux de chaleur déjà existants, ou la capacité à investir dans ces réseaux ;
- les moyens financiers et techniques sont disponibles pour investir dans des infrastructures de tri, compostage et méthanisation modernisées.

Déclinaison par archétypes de territoires

ARCHÉTYPES	COMPATIBILITÉ DU SCÉNARIO	COMMENTAIRES
Métropoles centralisatrices et innovantes	●●●	Ce scénario répond à la problématique de fermeture des cycles à l'échelle de ces villes : elles sont en mesure de moderniser et de fiabiliser la gestion de flux importants de biodéchets, avec un potentiel fort d'intégration aux réseaux de chaleur et d'utilisation des composts dans les parcs urbains.
Villes et métropoles résilientes ancrées dans leur territoire	●●○ *(socle minimal d'une stratégie plus ambitieuse)*	Le scénario peut constituer un socle minimal pour la gestion des flux organiques, qui s'organise à une échelle plus large (lien avec l'agriculture de l'hinterland plus prononcé), mais il est probable que ces villes privilégient des approches plus ambitieuses.
Villes industrielles en reconversion / réindustrialisation	●●○ *(faisable mais secondaire)*	Le scénario peut se positionner en appui aux activités industrielles, notamment en misant sur la valorisation énergétique, dans une logique d'écologie industrielle.
Villes littorales sous pression touristique saisonnière majeure	●●○ *(pertinent si adapté aux problématiques locales)*	Les flux touristiques et les variations de flux de déchets associées sont des facteurs de pression sur les systèmes de collecte (coûts élevés, moindre qualité, dimensionnement des capacités…) et l'incinération restera probablement une méthode privilégiée pour gérer les variations de flux[14]. Néanmoins, ce scénario peut se révéler pertinent s'il est adapté, notamment en privilégiant les gisements importants (hôtellerie-restauration), en modulant la logistique (PAV estivaux, horaires aménagés des services techniques…), et en travaillant la communication spécifique à la fois aux habitants et aux touristes sur le tri[15].
Villes moyennes en perte de vitesse	●○○	Les contraintes budgétaires limitent l'accès aux technologies les plus performantes, mais certaines de ces villes peuvent tendre vers ce scénario en déployant quelques leviers (méthaniseurs, compostages collectifs…) ; d'autres peuvent à l'inverse connaître des problématiques de retards de mise en conformité réglementaire voire une lente déliquescence des infrastructures.

14. https://www.insee.fr/fr/statistiques/8571998

15. https://infos.ademe.fr/societe-politiques-publiques/2025/oleron-comment-cette-ile-touristique-a-t-elle-ameliore-la-gestion-de-ses-dechets/



HIGH-TECH

À défaut d'une dynamique enclenchée à une échelle plus globale, ce scénario se réfléchit intrinsèquement à l'échelle de quelques villes pionnières et volontaires qui choisissent d'afficher leur volonté sur le déploiement de la bioéconomie. Il est celui qui peut, à l'horizon 2050, s'incarner de manière très hétérogène à l'échelle nationale, et probablement coexister avec d'autres scénarios.

Les paramètres à prendre en compte pour réfléchir à la territorialisation de ce scénario ne sont pas spécifiques à ce dernier, mais l'ambition environnementale et les capacités financières et d'ingénierie des collectivités jouent un rôle particulièrement déterminant.

Déclinaison par archétypes de territoires

ARCHÉTYPES	COMPATIBILITÉ DU SCÉNARIO	COMMENTAIRES
Métropoles centralisatrices et innovantes	●●●	Ces villes sont par définition les plus à même de mettre en œuvre ce scénario, en mobilisant la plus large palette possible de leviers, des solutions *high-tech* aux réponses plus organisationnelles et concertées. La mise en œuvre peut être néanmoins très contrastée à l'échelle infra-urbaine et, de fait, non exempte de débat sur l'équité sociospatiale et les dynamiques de gentrification que ce scénario peut favoriser.
Villes et métropoles résilientes ancrées dans leur territoire	●●○ *(secondaire)*	Ces villes peuvent tout autant être proactives sur leur stratégie de bioéconomie que les métropoles centralisatrices, mais privilégieront *a priori* des solutions plus locales et coopératives (dans une logique proche du scénario *ÉCOLOGIE TERRITORIALE*).
Villes industrielles en reconversion / réindustrialisation	●●○ *(variable)*	Le caractère industriel de ces espaces urbains n'est pas déterminant pour le déploiement de ce scénario – certaines de ces villes peuvent s'engager dans la trajectoire selon leurs ambitions et les moyens à leur disposition, pour renforcer leur résilience climatique et améliorer leur attractivité résidentielle. Elles restent toutefois limitées par leurs capacités d'investissement.
Villes littorales sous pression touristique saisonnière majeure	●●○ *(mise en œuvre hétérogène)*	Le scénario peut être déployé, notamment – voire principalement – dans les quartiers touristiques, afin d'améliorer la résilience de ces villes face aux changements climatiques et notamment aux vagues de chaleur et, ce faisant, d'augmenter l'attractivité touristique de la ville.
Villes moyennes en perte de vitesse	●○○	Le scénario outrepasse leurs capacités de déploiement, sauf pour des projets très ponctuels de faible ampleur et / ou disposant de financements *ad hoc* nationaux ou européens, mais qui ne constituent pas pour autant une stratégie.



INDUS-BIOSOURCÉE

Ce scénario repose sur des dynamiques industrielles à l'échelle française voire européenne, et les villes ne jouent qu'un rôle mineur dans l'essor de ces filières biosourcées structurées à grande échelle. La manière dont les villes s'insèreront dans cette dynamique globale repose sur deux principales dimensions :

- leur capacité à stimuler la demande via la commande publique, l'urbanisme (bioconstruction dans les PLU) ou les transports ;
- Leur capacité à attirer et consolider les filières sur leur territoire, notamment en périphérie.

Déclinaison par archétypes de territoires

ARCHÉTYPES	COMPATIBILITÉ DU SCÉNARIO	COMMENTAIRES
Métropoles centralisatrices et innovantes	●●●	Ces grandes villes peuvent constituer des débouchés majeurs pour certaines filières biosourcées : elles disposent à la fois des capacités d'ingénierie pour structurer la demande, et de la taille critique pour concentrer les projets.
Villes et métropoles résilientes ancrées dans leur territoire	●●○ *(selon le tissu industriel local)*	Ces villes peuvent être motrices dans l'hypothèse d'un développement d'une filière de bioéconomie locale, notamment sur la bioconstruction ou certains bioproduits spécifiques. Autrement, le scénario peut fournir des leviers complémentaires pour ces villes pour déployer une stratégie de bioéconomie plus ambitieuse en termes de circularité.
Villes industrielles en reconversion / réindustrialisation	●●● *(selon les types d'activités productives)*	Le biosourçage des activités productives (raffineries, chimie, industries plastiques, pharmaceutiques, matériaux de construction…) est, dans le contexte du scénario, un facteur majeur de compétitivité. Les territoires urbains et périurbains choisissant de se réindustrialiser en accueillant ces activités sont à cet égard moteurs dans le scénario, tout comme les villes fortement connectées aux réseaux de transport (ports, potentiellement transport ferroviaire).
Villes littorales sous pression touristique saisonnière majeure	●○○	Scénario *a priori* peu pertinent, sauf éventuellement pour quelques actions limitées de bioconstruction, de rénovation, ou de recours à des carburants biosourcés pour les transports publics, notamment pour améliorer l'attractivité des centres-villes, mais sans action volontariste vers la création ou le développement de filières biosourcées.
Villes moyennes en perte de vitesse	●○○	Quelques actions très ponctuelles de bioconstruction ou de rénovation biosourcées soutenues par l'État peuvent être envisagées, mais la réalisation de ce scénario n'aura *a priori* pas d'incidence majeure sur la trajectoire de ces territoires.



ÉCOLOGIE TERRITORIALE

Le scénario se déploie à une échelle plus large que les villes et décrit une trajectoire où l'ensemble des composantes des territoires prend part à la structuration d'une bioéconomie circulaire et territoriale, sous impulsion nationale vers une gouvernance plus décentralisée et territoriale – même si, comme nous l'avons vu, les dynamiques peuvent être très hétérogènes entre grands ensembles (bassins de vie, biorégion, région…).

Déclinaison par archétypes de territoires

ARCHÉTYPES	COMPATIBILITÉ DU SCÉNARIO	COMMENTAIRES
Métropoles centralisatrices et innovantes	●○○	Les logiques du scénario ne sont pas techniquement incompatibles avec les territoires qui relèvent aujourd'hui de cette catégorie, mais elles transforment leur modèle en les ancrant davantage dans les dynamiques locales. Dans ces espaces, ce scénario peut s'hybrider avec des leviers relevant du scénario INDUS-BIOSOURCÉE ; d'autant que ces villes, par leur taille et leur ancrage dans des flux globaux, peuvent rencontrer des difficultés à rendre les filières locales véritablement structurantes rapportées à l'ampleur des flux nécessaires pour couvrir leurs besoins et à l'éloignement de leurs centres urbains des territoires plus ruraux.
Villes et métropoles résilientes ancrées dans leur territoire	●●●	Ces villes sont motrices voire pionnières dans les dynamiques de ce scénario qui s'inscrit pleinement dans leurs stratégies.
Villes industrielles en reconversion / réindustrialisation	●●○ *(variable)*	Ces villes peuvent saisir l'opportunité de développer des filières de biomatériaux, de chimie verte ou d'écologie industrielle territoriale.
Villes littorales sous pression touristique saisonnière majeure	●○○ *(variable, mise en œuvre partielle)*	Elles peuvent développer des coopérations territoriales autour de l'alimentation locale et de la gestion des flux de biodéchets saisonniers, mais la pression foncière, la variabilité des flux et la dépendance au tourisme rendent la structuration de filières territoriales plus fragile.
Villes moyennes en perte de vitesse	●●○ *(variable mais difficile)*	Ce scénario est celui qui requiert le moins d'investissements initiaux, et peut représenter une opportunité pour ces territoires, notamment sur le volet alimentaire.

À noter que des villes en dehors du spectre de notre analyse (en dessous de 50 000 habitants) peuvent jouer un rôle déterminant dans le déploiement de ce scénario.

Conclusions

Messages clés – Quelles transformations pour la bioéconomie urbaine en 2050 ?

De nombreux facteurs de contexte au niveau français et européen (mise en œuvre des transitions écologiques et énergétiques et transformation des modes de vie, objectifs d'économie circulaire, de relocalisation des activités productives, mise en place de normes et réglementations plus strictes sur le tri et le traitement des déchets et sur la gestion des eaux urbaines…) **sont favorables au développement de la bioéconomie dans les territoires urbains** – qu'il soit un objectif explicite ou un simple levier pour mener les transformations mentionnées. Il est donc probable que ce déploiement de la bioéconomie urbaine transforme la matérialité des villes (bioconstruction, infrastructures vertes), leur métabolisme (flux entrant et sortant), mais aussi de manière plus diffuse les aménagements urbains et le « vivre » en ville.

Si la bioéconomie est déjà présente en ville, **les obstacles à son déploiement à plus grande échelle restent multiples** : le premier d'entre eux est la durée de vie des infrastructures déjà présentes, et les difficultés à réorienter les investissements futurs vers d'autres fonctionnalités, au risque de faire face à des actifs abandonnés ou sous-utilisés. Les défis sont aussi sociaux et organisationnels : le déploiement de la bioéconomie ne se fera pas sans un changement de comportement des habitants et une évolution de la gouvernance urbaine. Il s'agit de penser différemment l'organisation des services municipaux mais aussi le rapport des villes aux autres territoires. Enfin, le recours aux solutions biosourcées est rarement moins coûteux que leurs équivalents pétrosourcés, du moins dans un calcul économique de court terme, ce qui constitue un frein puissant à son développement.

Ainsi, **s'il est vraisemblable que la bioéconomie urbaine se développe, l'ampleur et la forme de ce déploiement sont extrêmement incertaines** :

- La valorisation des **biodéchets et le traitement des eaux usées** progresseront très vraisemblablement du fait de la mise en œuvre des objectifs réglementaires français et européens actuels et leur renforcement prévu à moyen terme (augmentation du tri et diminution du recours à l'incinération, assouplissement du cadre réglementaire pour l'utilisation des eaux non conventionnelles et objectif de 10 % de réutilisation des eaux usées en sortie de stations d'épuration, renforcement des exigences de traitements des contaminants pour les eaux résiduaires urbaines…). Plusieurs facteurs rendent néanmoins incertaine l'ampleur de ces évolutions à plus long terme : l'inertie forte des investissements dans les infrastructures (stations d'épuration, incinérateurs, centre de tri…), l'acceptabilité de la valorisation en fertilisant organique des biodéchets urbains (qualité, enjeux de pollutions aux métaux lourds et aux PFAS notamment), et les arbitrages futurs

entre les différentes énergies renouvelables et de récupération au vu de leur pertinence environnementale et économique (objectifs de mix énergétique, évolution du soutien public…).

- Le déploiement des **solutions fondées sur la nature en ville** pour améliorer la résilience climatique de ces dernières est une dynamique engagée, mais qui pourrait demain être freinée par les contraintes budgétaires, les coûts d'entretiens parfois plus élevés à court terme de ces espaces vivants et dans certains territoires par l'accès et la disponibilité de l'eau et du foncier.
- Les **filières alimentaires de proximité** devraient confirmer leur déploiement initié par la dynamique des projets alimentaires territoriaux, et l'implication des collectivités urbaines notamment via la commande publique pour la restauration collective, mais elles resteront minoritaires dans les flux alimentaires totaux urbains. L'agriculture urbaine, malgré sa valeur symbolique et pédagogique, restera marginale en volume. L'observation actuelle de la transformation des régimes alimentaires montre une individualisation des modes de consommation et une évolution très hétérogène des pratiques nutritionnelles : augmentation de la part de livraisons et de repas hors domicile, essor de la part des aliments préparés et/ou ultra-transformés, mais parallèlement la part des protéines végétales augmente, la demande pour les produits alimentaires bio et locaux repart à la hausse, tout ceci avec de fortes disparités sociales et générationnelles. Ces évolutions, qui vont aussi beaucoup dépendre des stratégies de l'offre du secteur agro-alimentaire, et des préoccupations liées à la santé, joueront à la fois sur la nature et le volume des flux de biodéchets et les capacités collectives à les traiter.
- Le recours aux **bioressources dans la construction et l'industrie** est plus émergent, et son développement futur incertain, bien que les investissements se soient accélérés depuis plusieurs années et que les objectifs de l'UE dans ce domaine se renforcent (nouvelle stratégie européenne pour la bioéconomie publiée en 2025, future loi européenne à venir pour l'économie circulaire en 2026…). Certains secteurs présentent des potentiels industriels importants en France, voire sont déjà structurés (bioconstruction, cosmétique, bioplastiques…). Les trajectoires futures de ces filières seront fortement dépendantes, au-delà des innovations techniques, du contexte macro-économique, de l'impulsion des pouvoirs publics et de la réussite des objectifs de relocalisation des activités productives à l'échelle européenne.

Le rôle des villes dans le déploiement de la bioéconomie est aujourd'hui **un impensé à l'échelle nationale et européenne**, ne faisant l'objet ni d'objectifs explicites ni de stratégie dédiée. De la même manière, la contribution spécifique de la bioéconomie urbaine à la résilience climatique et à la décarbonation des villes n'est que marginalement formulée dans les cadres existants. Le rôle des acteurs locaux est donc structurant dans les trajectoires de déploiement (ou non-déploiement) de la bioéconomie urbaine à l'échelle du territoire. Si cette absence de cadre français ou européen se maintient, elle conduira très vraisemblablement à une **très grande disparité dans les trajectoires et modèles locaux de la bioéconomie urbaine**, tant en termes d'ampleur de déploiement des différentes filières de bioéconomie urbaine que de rôle des territoires urbains dans les dynamiques. En corollaire, cette hétérogénéité dans les trajectoires locales pourrait accentuer les **enjeux de justice environnementale**, en renforçant des inégalités d'accès aux solutions bioéconomiques et d'exposition aux externalités négatives de ces dernières (pollutions par exemple).

En effet, il faut rappeler que le recours à la bioéconomie urbaine n'est pas toujours une garantie de meilleure préservation de l'environnement et des ressources, qu'il s'agisse

de décarbonation, de préservation de la biodiversité et de protection de l'eau. Les bénéfices environnementaux dépendent étroitement des modalités de mise en œuvre, en particulier du caractère plus ou moins circulaire et territorialisé des solutions déployées, ainsi que des choix techniques retenus. De nombreux effets contreproductifs peuvent émerger d'une inadéquation entre les solutions bioéconomiques mises en œuvre et le contexte local : pollutions locales, tensions accrues sur les ressources en biomasse – déjà sous pression du changement climatique et du stress hydrique –, émissions de gaz à effet de serre en amont ou en aval du process, etc. La pertinence environnementale de certains projets bioéconomiques peut s'avérer faible voire nulle à l'échelle du cycle de vie complet, notamment lorsqu'ils reposent sur des flux de biomasse à longue distance, des installations surdimensionnées (par exemple en méthanisation), ou présentent une faible efficacité énergétique et/ou une forte intensité matérielle.

Ces limites soulignent l'importance **de la recherche et de l'évaluation**, tant pour identifier les configurations réellement pertinentes que pour développer des outils de mesure robustes, intégrant les effets systémiques, territoriaux et de long terme de la bioéconomie urbaine.

Messages clés – Enjeux pour la recherche

La construction et l'analyse des scénarios montrent que la bioéconomie constitue un champ stratégique de recherche à fort potentiel de transformation des systèmes urbains, au croisement des transitions technologique, écologique, économique et sociale.

Si beaucoup de programmes européens et nationaux financent la recherche à différentes échelles de maturité technologique (TRL, *Technology readiness level*) pour accélérer l'innovation sur les biotechnologies et le déploiement d'une bioéconomie plus circulaire et plus durable [16], la bioéconomie dans le contexte urbain, et la manière dont elle peut contribuer aux objectifs de durabilité, de résilience et de décarbonation des villes, est moins visible dans les programmes de financement de la recherche. Les projets restent souvent centrés sur des approches technocentrées, organisées notamment autour de la gestion des eaux usées ou des biodéchets.

Le développement de la bioéconomie urbaine exige de gros efforts d'innovations dans les domaines scientifiques des procédés, de l'ingénierie, des matériaux, des données et du numérique. Mais il interroge aussi les modalités de mobilisation durable et partagée de la biomasse, la reconfiguration des flux de matière et d'énergie, les conditions de réorganisation économique et les transformations sociales et institutionnelles associées, en lien avec les différents acteurs concernés et pour lesquels une approche de science participative peut être d'intérêt. Tout cela requiert donc une structuration de la recherche interdisciplinaire, capable d'articuler production de connaissances fondamentales, innovation et transformation des systèmes socio-territoriaux.

16. Voir par exemple, le Circular Bio-based Europe Joint Undertaking finançant le partenariat avec le Consortium des Industries Biosourcées, les appels du Cluster 6 et pour le financement d'infrastructures de recherche européennes de Horizon Europe, ainsi que les Programmes et Équipements Prioritaires de Recherche financés par France 2030, B-BEST (Biomasses, biotechnologies et technologies durables pour la chimie et les carburants) et SOLU-BIOD (sur la conception, la mise en œuvre et l'évaluation des solutions fondées sur la nature).

Les questions fortes posées à la recherche peuvent se décliner en trois ambitions :

Ambition 1. Mieux comprendre, modéliser et piloter les métabolismes biosourcés des systèmes urbains

Les systèmes urbains reposent sur des flux massifs de biomasse, d'eau, de nutriments et d'énergie, dont la connaissance reste fragmentaire. L'enjeu central est de construire une compréhension systémique de ces métabolismes urbains, en intégrant à la fois les processus bio-physiques, les infrastructures techniques, les dynamiques territoriales, les pratiques sociales et les enjeux économiques.

Priorités de recherche :

- Caractérisation multi-échelle (spatiales et temporelles) des flux de bioressources urbains : développement de méthodes intégrées de quantification et de spatialisation des flux, depuis l'échelle du bâtiment jusqu'au bassin de vie, à l'échelle de la journée comme à l'échelle de l'année, en mobilisant les apports de l'écologie industrielle, des sciences du vivant et des sciences du numérique (modélisation, jumeaux numériques…).
- Modélisation socio-écologique intégrée : élaboration de modèles dynamiques couplant métabolisme urbain, organisation spatiale des aménagements et des infrastructures, et évolutions démographiques et sociologiques, afin de simuler différents scénarios de transition bioéconomique.
- Construction d'indicateurs intégrés de soutenabilité et d'aide à la décision : ces indicateurs multicritères doivent pouvoir prendre en compte et mesurer les éventuels compromis entre impacts environnementaux, bénéfices sociaux et viabilité économique. Un travail important sera de les associer aux travaux déjà réalisés sur les limites planétaires (en lien avec la théorie du *doughnut*) et sur les enjeux de la santé globale.

Ces travaux de recherche relèvent majoritairement de niveaux de maturité technologique bas à intermédiaires (TRL 1 à 4) et nécessitent des dispositifs interdisciplinaires associant modélisation, enquêtes de terrain et co-construction avec les acteurs.

Ambition 2. Concevoir, évaluer et expérimenter des projets de bioéconomie urbaine durable

La responsabilité de la recherche est aussi d'assembler les connaissances et les innovations pour co-concevoir avec les acteurs des territoires urbains des systèmes sobres, résilients et socialement acceptables

Priorités de recherche

- Pour améliorer la valorisation des biodéchets et le bouclage des cycles biogéochimiques, il faut (1) combiner des solutions qui optimisent les systèmes de collecte, de tri, et de transformation, en prenant en compte le comportement et les préférences des producteurs de biodéchets. De nombreux travaux de recherche et des données existent sur les ménages urbains mais la connaissance des productions de biodéchets des GMS, des restaurateurs, ou du secteur de l'artisanat et de la transformation, est plus parcellaire. (2) approfondir les conditions d'usage et d'acceptabilité des fertilisants issus de la valorisation des biodéchets (qualité agronomique, adéquation aux équipements, mesure et maîtrise des risques sanitaires et environnementaux, rentabilité et disponibilité des produits).

- Concevoir et évaluer dans une perspective multicritère des dispositifs décentralisés robustes pour la gestion de l'eau (réutilisation des eaux grises à l'échelle des bâtiments par exemple) et des déchets (compostage, micro-méthanisation), intégrant ingénierie, microbiologie, santé publique, urbanisme et sociologie des usages.
- Analyser la faisabilité technologique et économique d'une construction urbaine durable mobilisant davantage les matériaux biosourcés : au-delà des questions de résistance, de solidité et de performance énergétique de la bioconstruction, il faut aussi interroger la capacité de développement de filières d'approvisionnement en biomatériaux avec une échelle suffisante pour être économiquement attractives, analyser les impacts environnementaux, territoriaux et socio-économiques de ces filières et la concurrence avec la production alimentaire.
- La recherche sur la mobilisation de solutions fondées sur la nature en milieu urbain se développe, mais l'évaluation de leurs effets climatiques, hydrologiques, écologiques, sanitaires et sociaux et l'analyse des conditions d'entretien de ces infrastructures écologiques restent à consolider.

Ces recherches pourraient s'appuyer sur la mise en place de démonstrateurs territoriaux urbains dans une démarche de recherche-action.

Ambition 3. Impulser et accompagner les modèles économiques et les transformations sociales de la bioéconomie urbaine

Les transitions bioéconomiques urbaines dépendent fortement des cadres institutionnels, des modèles économiques, des dynamiques sociales et des évolutions de gouvernance. L'enjeu est de construire des trajectoires inclusives, et socialement justes, notamment avec des approches participatives qui impliquent le citoyen-habitant.

Priorités de recherche

- Mobiliser des modèles économiques, la sociologie de l'innovation, l'analyse des chaînes de valeur et des emplois pour étudier les conditions de viabilité des filières territorialisées de bioressources, la création de valeur locale, les dynamiques entrepreneuriales qui se mettent en place et le rôle que pourrait jouer l'économie sociale et solidaire.
- Au sein des collectivités territoriales, la bioéconomie urbaine constitue une compétence transverse, aujourd'hui fragmentée entre différentes directions – et qu'il ne s'agit pas de faire échoir à un service unique. Dans le prolongement des travaux faits sur l'économie circulaire notamment, les sciences politiques, le management public et la sociologie des organisations peuvent investir la question du portage institutionnel de la bioéconomie urbaine (portage interne, coordination multi-échelles…).
- Justice environnementale, santé et inégalités socio-spatiales : mieux analyser les impacts différenciés des projets de développement des activités bioéconomiques urbaines sur les populations, en termes d'exposition aux risques, d'accès aux ressources et de qualité de vie.
- Pratiques sociales, acceptabilité et transitions culturelles : comprendre les déterminants sociaux des changements de comportement ; anticiper les éventuels effets rebond, proposer et évaluer des démarches participatives favorisant l'appropriation citoyenne et partagée d'une économie circulaire et éventuellement plus sobre.

Conclusion

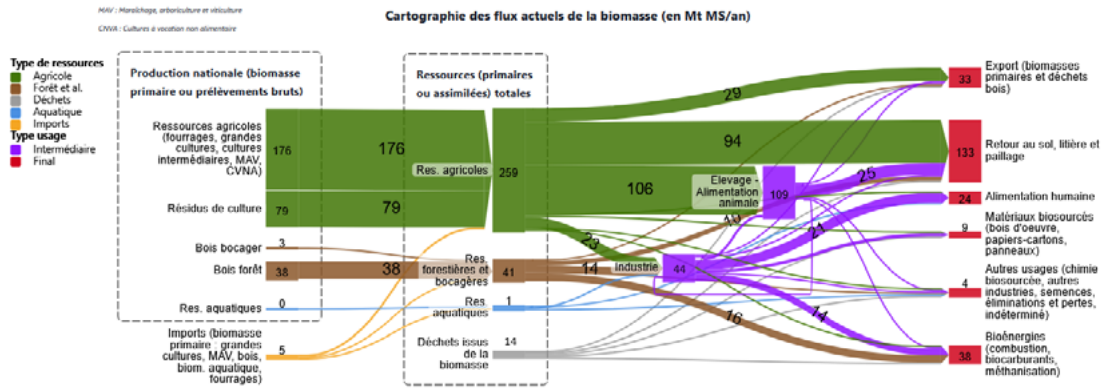
Ces trois ambitions gagnent à être réfléchies de manière systémique, interdisciplinaire et sur des temps longs. Il ressort de la prospective qu'il est très improbable qu'un modèle unique de bioéconomie urbaine se développe, mais qu'au contraire des solutions multiples émergent, adaptées chacune à la spécificité des territoires concernés. Cette conclusion plaide en faveur d'efforts de recherche qui s'ancrent aux besoins des territoires, et qui impliquent tous les acteurs, qu'il s'agisse de la population, des politiques et des décideurs publics ou des acteurs économiques.

ANNEXES

Annexe 1. Description des hypothèses pour chaque variable clé

V1 Capacité de production primaire de la biomasse en France et disponibilité

La figure ci-dessous représente la cartographie des flux actuels de biomasse en France métropolitaine exprimés en millions de tonnes de matière sèche (ADEME 2025[17]). Le rapport ADEME indique que la disponibilité en biomasse pour des usages non alimentaires dépendra beaucoup des choix de production qui respecteront mieux les contraintes climatiques et les exigences de bonne santé des agroécosystèmes, de l'évolution des régimes alimentaires et les pratiques de sobriété, et du rythme des évolutions du climat.



Grandes dimensions / incertitudes

- Nature de la biomasse et destinations de la biomasse : alimentation, matériaux, énergie
- Quantité de biomasse disponible à l'échelle globale et à l'échelle nationale, et stratégie d'importation du reste du monde
- Pratiques agricoles : intensification ou extensification

V1-H1 Baisse de la capacité de production en France et faible recours aux importations

À l'horizon 2050, **une baisse de la production de biomasse primaire est constatée** en France et en Europe, car on est resté sur **des systèmes relativement intensifs et spécialisés, peu résilients face au changement climatique**. Les rendements baissent du fait de la dégradation des sols et de la baisse des ressources en eau, malgré l'amélioration des varié-

17. Chiffres Clés Biomasse 2025. https://librairie.ademe.fr/agriculture-alimentation-foret-bioeconomie/8871-chiffres-cles-biomasse-2025.html. Rapport complet page 17.

tés et les nouvelles technologies (agriculture de précision, etc.). Les surfaces agricoles diminuent du fait aussi de l'artificialisation des sols (-13 % d'ici 2050 dans le scénario tendanciel de l'ADEME, 2024[18]). Dans le monde, **les tensions géopolitiques entraînent un repli commercial des pays et une hausse généralisée des droits de douane**, ce qui limite le recours aux importations de biomasse primaire, notamment pour les usages énergétiques et les matériaux. La production française est donc priorisée sur l'alimentation, les produits de l'élevage sont en baisse car on importe moins d'alimentation animale (tourteaux de soja par exemple). La dégradation sanitaire des forêts limite aussi beaucoup la disponibilité de bois d'œuvre. Malgré la planification envisagée par la stratégie nationale bas carbone, la France peine donc à mobiliser suffisamment de biomasse pour atteindre ses objectifs de décarbonation. **Il y a moins d'usage que prévu de la biomasse à des fins énergétiques**, les industries de production de biocarburant réduisent leurs capacités, et la production de biogaz à partir des cultures à vocation énergétique stagne ou régresse. Seule l'utilisation du bois énergie progresse, lié aux coupes d'arbres du fait de la gestion sanitaire des forêts.

V1-H2

Baisse de la capacité de la production en France mais compensée par une hausse forte des importations

Pour les mêmes raisons que précédemment (V1-H1), une baisse de la production de biomasse primaire est constatée en France mais **le climat géopolitique est beaucoup plus calme et la France donne la priorité au maintien des infrastructures de production énergétique à base de biomasse**. La baisse de production française est ainsi **compensée par des importations** en provenance des pays qui **vont bénéficier du réchauffement climatique** (Canada, Russie, Ukraine…) **pour les commodités agricoles** (huiles végétales et céréales principalement)**.** L'agriculture en France se replie sur les zones moins touchées par les sécheresses ou les pics de chaleur, ou sur des productions plus adaptées (quoique dans une ampleur limitée à quelques marchés[19]). Elle doit toutefois faire face à une **concurrence économique très forte des importations**, pour les produits de masse (commodités) qui fournissent des calories peu chères et facilitent la production de biocarburants.

V1- H3

Stagnation ou hausse modérée de la production avec des systèmes plus diversifiés et résilients

On constate **un maintien, voire une hausse modérée après 2040, de la production de biomasse primaire en France**, du fait de la mise en place d'une **politique d'appui fort** à la **transition agroécologique en Europe et en France**. Les **systèmes agricoles** plus diversifiés et mieux adaptés aux contraintes locales font une **utilisation maximale des services écosystémiques**. L'élevage est maintenu sur tout le territoire, mais dans une forme plus extensive, et sur des exploitations de type polyculture-élevage principalement dans les zones herbagères et pastorales. La production de protéines végétales se développe.

La **priorité est donnée à l'alimentation et aux approvisionnements régionaux** mais les exigences de **diversification** permettent de développer **des filières pour les fibres végétales textiles et isolantes** et les techniques d'**agroécologie** (haies, agroforesterie) permettent un maintien de la production de bioénergie locale, d'ampleur modérée. En revanche, même si certaines cultures intermédiaires et les effluents d'élevage peuvent

18. ADEME, 2024, *Biomasse : enjeu stratégique de la transition écologique*, Avis d'experts, 29 pages.

19. https://agriculture.gouv.fr/relocalisation-en-france-de-certaines-productions-de-fruits-et-legumes

contribuer à l'alimentation de méthaniseurs, il y a **moins de valorisation énergétique des résidus de cultures annuelles** par **méthanisation** car ces résidus sont principalement orientés pour répondre aux besoins des litières animales et à l'enrichissement des sols en matière organique.

V1-H4

Augmentation des volumes de biomasse produits et mobilisés en France

L'Union européenne et la France réussissent à **produire et mobiliser davantage de biomasse**, au moins jusqu'en 2040, grâce au **maintien, voire à l'augmentation des rendements favorisés par la politique de progrès génétique et de sélection variétale**, les technologies d'agriculture de précision, la construction massive de réserves d'eau pour la période estivale, la remobilisation des friches et l'arrêt de l'artificialisation des sols (respect de la réglementation sur le Zéro artificialisation nette). Cela passe aussi par la réussite d'une **politique de réduction des pertes** tout au long des filières de production et une **stratégie efficace et organisée de la mobilisation de la biomasse**. Par l'augmentation des surfaces dédiées aux cultures intermédiaires à vocation énergétique (Solagro[20], 2024), le développement des « flex plantes » et une évolution des régimes alimentaires vers moins de produits d'origine animale, la biomasse produite et disponible en France pour les besoins non alimentaires augmente et permet de s'aligner sur les objectifs de la stratégie nationale bas carbone. Seule **la ressource bois d'œuvre diminue drastiquement**. Dans ce scénario, rappelons que l'élevage diminue, et la consommation alimentaire s'oriente donc vers davantage de protéines végétales, et / ou se tourne vers des produits animaux importés. À noter que ce scénario comporte des risques pour les ressources naturelles et peut mener à un déclin fort au-delà de 2050 si le changement climatique s'emballe (INRAE[21], 2023).

V2 Gestion des eaux et excreta des villes

Grandes dimensions / incertitudes

- Accès / disponibilité en eau potable et non potable, gestion intégrée des eaux pluviales
- Collecte / traitement des eaux usées centralisée ou décentralisée
- Réutilisation post-traitement, recyclage d'eaux non conventionnelles
- Collecte et gestion des excreta et alternatives au tout à l'égout

V2-H1

Maintien des infrastructures centralisées et linéaires avec possible dégradation

Les **systèmes centralisés de collecte et de traitement** dominent, avec une **modernisation des stations d'épuration pour intégrer des traitements supplémentaires** (micropolluants, nutriments) et répondre aux nouvelles réglementations. L'objectif principal est de traiter les eaux usées (donc d'éliminer les pollutions présentes) pour **pouvoir les rendre au milieu naturel**. Il y a peu de gestion intégrée du problème de l'eau en ville : dans de nombreux cas, les infrastructures de collecte des eaux usées continuent de se dégrader (fuite des réseaux souterrains et vétusté croissante des STEP), les **questions des eaux pluviales, et de l'approvisionnement en eau pour répondre aux besoins croissants** (végé-

20. Solagro, 2024, *Quelles biomasses pour la transition énergétique ?*, 28 pages.

21. INRAE, 2023, *Impacts environnementaux et enjeux technico-économiques et sociétaux associés à la mobilisation de biomasse agricole et forestière pour la production d'énergie en France à l'horizon 2050*. Étude bibliographique.

talisation des villes, agriculture urbaine, rafraîchissement) sont **traitées séparément et par d'autres services, ce qui limite l'éventail des solutions possibles**. Le recours à des eaux non conventionnelles n'est pas envisagé.

V2-H2 **Tensions sur l'alimentation en eau – Traitement centralisé avec développement de la réutilisation de l'eau**

Le **stress hydrique** contraint l'alimentation en eau de nombreuses villes. On assiste à **une régulation contraignante de l'usage de l'eau potable pour des usages non alimentaires**. Des efforts sont faits pour **mieux mobiliser l'eau pluviale et les eaux non conventionnelles**, et pour **réutiliser les eaux usées traitées**, pour des usages divers (arrosage des espaces verts, recharge des nappes, …). **L'ambition économique** est de **maintenir le prix de l'eau aux usagers à un niveau raisonnable**. Pour des raisons économiques, la valorisation des nutriments des eaux usées n'est pas une priorité et les choix sont essentiellement guidés par la volonté de répondre aux enjeux de l'écart entre disponibilité de l'eau et demande.

V2-H3 **Traitement centralisé avec optimisation, modernisation et recherche de la valorisation maximale des éléments contenus dans les eaux usées**

Comme dans les hypothèses précédentes, les **systèmes centralisés dominent**, avec une **modernisation des stations** pour traiter l'eau au mieux mais ici, la **priorité est liée à la récupération avant traitement et la valorisation de principaux constituants présents dans les eaux usées** : la chaleur est récupérée, les nutriments ne sont pas éliminés mais récupérés pour être valorisés (fertilisants en particulier), les stations sont gérées différemment pour produire le maximum de boues et celles-ci sont soit méthanisées (avec valorisation du digestat), soit utilisées comme substrat pour la production de molécules plateformes utilisées en chimie verte. L'**ambition** est ici **d'insérer le traitement des eaux usées dans le développement de nouvelles industries vertes en lien avec les éléments contenus dans ces eaux.**

V2-H4 **Décentralisation et gestion locale des eaux, hybridation des approches**

À l'opposé des hypothèses précédentes, ce sont des **systèmes décentralisés qui se développent** : mise en place de **systèmes locaux autonomes** (toilettes sèches, collecte séparative des urines et fèces, traitement *in situ*, …) et **valorisation locale des nutriments**. En parallèle, la collecte des eaux de pluie et la **réutilisation des eaux** grises se développent pour un usage local (jardins, espaces verts, chasses d'eau…). Les villes misent donc davantage sur des approches moins centralisées, et sur des systèmes en rupture pour les nouveaux quartiers. Elles mettent en place aussi une **gestion intégrée des eaux de pluie** avec le recours à l'hydrologie régénérative et plus généralement des solutions fondées sur la nature pour réduire les risques d'inondation et préserver les milieux aquatiques.

V3 Collecte et traitement de la biomasse résiduelle en ville

Grandes dimensions / incertitudes

- Degré de tri à la source, qualité des réseaux de collecte, nature et volume des déchets fermentescibles collectés

- Organisation de la collecte et de la valorisation (décentralisée / centralisée selon les types de traitement)

V3-H1 **Valorisation modérée des biodéchets**

Malgré les obligations réglementaires, la **valorisation des biodéchets est fortement obérée par des pratiques de tri à la source insuffisamment développées** : moins de 40 % des biodéchets urbains sont collectés séparément (dont une petite minorité avec des solutions décentralisées comme les composteurs de quartier), le reste étant mélangé aux ordures ménagères. **Par défaut, l'enfouissement et l'incinération restent des méthodes répandues de traitement.**

V3-H2 **Tri renforcé et efficace, traitement centralisé, avec meilleure valorisation**

Les **campagnes de sensibilisation, incitations et éventuelles mesures coercitives, ainsi que les points de collecte modernisés** encouragent le **tri à la source qui se développe progressivement** : en résultante, la majorité des biodéchets (jusqu'à 70 %) est collectée séparément. La **collecte centralisée** reste le **mode de fonctionnement principal** (90 % des déchets triés), bien qu'à l'échelle de certains quartiers des composteurs de quartier captent une part significative (environ 10 % des flux totaux de biodéchets). Ceci permet une meilleure valorisation des déchets fermentescibles des villes notamment via la méthanisation et le compostage.

V3-H3 **Valorisation décentralisation partielle, circuits courts pour les déchets des villes**

En **complément des solutions centralisées**, les besoins de réduire les coûts logistiques et de trouver des solutions plus flexibles dans les zones où la collecte fonctionne mal ou est limitée par des contraintes (par exemple zones piétonnes ou Zones à Faibles Émissions (ZFE)) rendent **pertinentes les solutions plus décentralisées**, à l'échelle de quartier, via des **composteurs collectifs voire des micro-méthaniseurs**. Si ces solutions restent **minoritaires**, elles deviennent **structurantes pour certains quartiers urbains** et concernent au global entre 15 et 30 % des flux de biodéchets, avec des réalités très variables selon les territoires. La quantité de déchets traités en centrale diminue significativement.

V4 Usages matière de la biomasse (hors alimentation)

Grandes dimensions / incertitudes

- Usages principaux : biomatériaux, fertilisants, emballage, textiles
- Usages plus émergents : biochimie, biotechnologies, santé

V4-H1 **Stagnation des usages biosourcés**

Les **filières économiques** (bâtiment, chimie, industrie mécanique…) ne **s'emparent pas ou peu des produits et matériaux biosourcés, à l'exception de l'agriculture**, du fait notamment que des alternatives non biosourcées et moins chères existent, mais aussi du fait de contraintes techniques, réglementaires et / ou de résistances culturelles (perception d'une moindre qualité, fiabilité ou / et robustesse). Les biomatériaux ne dépassent pas **10 %**

des parts de marché dans la construction et la rénovation, les bioproduits restent limités à des niches de marchés et les matières fertilisantes d'origine résiduaire (MAFOR) ne sont utilisées qu'assez marginalement en agriculture.

V4-H2 **Essor important des usages matière de la biomasse primaire**

Le **contexte économique, réglementaire et normatif** est **favorable à l'essor des bioproduits et des biomatériaux**. La confiance et l'intérêt pour leurs caractéristiques techniques se renforcent. La construction augmente **l'usage des biomatériaux** (leur part monte à 20 % du marché, notamment pour l'isolation, mais aussi avec des structures en bois). Les **bioemballages progressent**, poussés par exemple par des normes européennes **restreignant fortement les emballages en plastique**. Quelques **nouveaux débouchés** se développent et le **biosourçage des produits** devient pour certaines filières (chimie, textiles, automobile…) un **pilier de la relocalisation des activités et de leur compétitivité** à l'échelle européenne. L'ensemble de ces nouvelles filières s'appuie majoritairement sur la **production primaire de biomasse** (bois d'œuvre, lin, chanvre…), **très majoritairement hors des villes, davantage que sur la valorisation de la biomasse résiduelle**.

V4-H3 **Valorisation importante de la biomasse résiduelle urbaine en fertilisants organiques**

La **valorisation économique de la biomasse résiduelle urbaine** (biodéchets, déchets verts et autres déchets organiques produits en ville) **est maximisée**, notamment sous la forme de fertilisants organiques (composts ou digestats), utilisés localement pour les espaces verts et l'agriculture urbaine et périurbaine. **En revanche, le contexte (économique, réglementaire, environnemental) n'est pas favorable au développement significatif des usages matière** s'appuyant sur des productions végétales dédiées et les contraintes sanitaires limitent les usages non agronomiques de la biomasse résiduelle urbaine.

V4-H4 **Maximisation de l'usage matière des bioressources primaires et résiduelles**

La **biomasse** prend une place significative en tant que matière première pour des **produits et matériaux à destination de nombreux secteurs, dans l'agriculture et le bâtiment et dans une moindre mesure d'autres activités productives** (chimie, automobile, textile). **Tant la biomasse primaire que la biomasse résiduelle** sont mises à contribution et les nouveaux débouchés sont nombreux.

V5 Usages énergétiques de la biomasse urbaine

Grandes dimensions / incertitudes

- Type d'énergie : biocarburants, biogaz, bois et dérivés du bois, chaleur issue de la combustion des biodéchets
- Type d'usages : transports, chauffage individuel, réseaux de chaleur

V5-H1 **Priorité aux énergies non biosourcées : la biomasse résiduelle urbaine à la marge**

Pour des raisons géostratégiques et / ou techniques et environnementales, les ressources en **biomasse sont priorisées pour d'autres usages** (alimentation et / ou usages matières non alimentaires). La meilleure **compétitivité des énergies non issues de la biomasse** (nucléaire, renouvelable intermittent…) et / ou des considérations politiques et / ou techniques **orientent les choix d'infrastructures énergétiques à l'échelle de la France vers des solutions n'utilisant pas ou peu la biomasse**. C'est aussi le cas en ville où l'utilisation énergétique de la biomasse stagne. Les investissements dans les installations de production de biogaz à partir des biomasses résiduelles des villes se tarissent.

V5-H2 **les villes contribuent de manière minoritaire à la production nationale de bioénergie**

La **bioéconomie énergétique** se développe à l'échelle nationale : bois-énergie, biocarburants, et biométhane. **Les villes** contribuent à la production d'énergie, notamment par l'injection dans le réseau national de biogaz issu de la méthanisation des déchets organiques urbains, mais leur rôle reste **minoritaire dans cette production**, la production et la valorisation du biogaz étant principalement réalisées dans les **territoires ruraux et périurbains**, qui eux mobilisent davantage la biomasse primaire, mais aussi les **déchets agricoles** (notamment les lisiers) **et industriels**.

V5-H3 **Bioénergie urbaine autoconsommée**

La **production énergétique urbaine à partir de la valorisation des déchets organiques urbains croît fortement**, principalement dans des unités de méthanisation urbaine, même si elle reste **minoritaire dans le mix énergétique des villes**. Les réseaux de production et d'utilisation locales de l'énergie ainsi produite (chaleur, biogaz, et indirectement électricité) se développent fortement. Les villes se mettent aussi à investir dans certains cas dans des petites unités de méthanisation à l'échelle des quartiers, voire des habitations collectives. La **majorité des nouveaux bâtiments** (habitations individuelles ou collectives, bâtiments industriels, bureaux…) sont **raccordés à un réseau de chaleur / fraîcheur**, ou **récupèrent localement l'énergie consommée pour tendre vers la neutralité énergétique des villes**.

V6 Modes de vie et pratiques de consommation (hors alimentation)

Grandes dimensions / incertitudes

- Évolution des moteurs du ralentissement de la consommation (saturation ou nouveaux besoins, contraintes, sobriété volontaire), et des profils de rapport à la consommation et à la sobriété[22]
- Niveau d'individualisation / de polarisation

22. Voir typologie ADEME 2024, à partir de la page 59.

V6-H1 **Contraintes fortes et ralentissement modéré mais durable de la consommation**

Différents facteurs (vieillissement de la population, saturation des besoins, revenus moindres…) contribuent à un **ralentissement modéré mais durable de la croissance de la consommation**, notamment de la consommation matérielle. Les **pratiques de sobriété** sont surtout liées à des contraintes financières, plus rarement choisies, et **progressent dans la population**. L'usage de seconde main se généralise à une grande gamme de produits, au moins autant pour des raisons économiques qu'environnementales, mais une partie significative des consommateurs ne sont **pas enclins à payer davantage** pour des **produits plus vertueux** (produits biosourcés notamment). Les pratiques restent polarisées.

V6-H2 **Société de la moindre et meilleure consommation**

Une part significative des consommateurs opère des **choix pour une consommation plus vertueuse et moins intense matériellement** (la consommation de biens diminue) : si les arbitrages sont différents selon les moyens de chacun, une vision commune se dégage sur la nécessité de **transposer dans les pratiques les enjeux environnementaux**. Cela se traduit par des pratiques plus sobres, **un plus grand consentement à payer pour les produits considérés (ou étiquetés) comme plus vertueux** (écoconception, réparabilité, etc.), au moins **pour ceux qui peuvent se le permettre**. La consommation reste néanmoins un attracteur puissant, et les modèles de consommation n'évoluent pas radicalement. L'économie de la fonctionnalité et de la coopération se développe mais de façon relativement limitée.

V6-H3 **Progression de la consommation matérielle portée par les innovations technologiques**

L'aspiration à consommer est fortement stimulée par les innovations technologiques (IA, domotique, objets connectés…) qui alimentent de **nouveaux besoins perçus comme des réponses pertinentes aux enjeux environnementaux** (comme cela peut être le cas pour les énergies renouvelables ou les véhicules électriques…). Il n'en reste pas moins que ces évolutions sont indirectement consommatrices d'énergie, notamment électrique. Si **ces innovations** ne sont pas immédiatement **disponibles** pour une large part de la population, elles le deviennent **progressivement, avec un fort décalage temporel**, par exemple en seconde main pour les ménages les moins aisés, ce qui alimente les frustrations et l'aspiration à consommer davantage pour ceux qui ne le peuvent pas

V6-H4 **Remise en cause de la société de consommation, économie du partage et de la fonctionnalité : une autre manière de consommer**

Vieillissement, saturation des besoins et prise de conscience environnementale très forte **remettent profondément en cause la société de consommation comme imaginaire collectif**. S'opère un **basculement important vers l'immatériel, les services** (ce qui peut amener à une augmentation indirecte de la consommation, moins directement perceptible par les consommateurs), mais aussi **l'économie collaborative et le partage**, de nouvelles formes de solidarités et d'entraide informelle (y compris comme mode d'organisation collectif face à un contexte contraint), pour une partie importante de la population.

V7 Modes de consommation alimentaire en ville

Grandes dimensions / incertitudes

- Changements de pratiques et de valeurs associées à la consommation
- Évolution des lieux de consommation : domicile (cuisiné ou non), livraison, hors domicile
- Degré de différenciation des trajectoires des populations / territoires : critères économiques, divergence des valeurs / cultures
- Degré de développement et d'adoption des innovations alimentaires (*novel food*) et logistiques

V7-H1 Forte hétérogénéité des modes de consommation alimentaire, sans changement global marqué

Les pratiques de consommation alimentaire sont de plus en plus **individualisées**, selon les attentes, préférences et contraintes de chacun (revenus, valeurs éthiques, environnementales, confessionnelles, rapport à sa santé, attentes de praticité…). Cette **hyper-individualisation des régimes**, fortement **accélérée par le numérique qui permet des systèmes d'offre adaptés à des demandes très spécifiques**, rend plus difficile les anticipations sur la nature et le volume des déchets. Les dispositifs de collecte doivent **s'adapter à des réalités locales très hétérogènes.** La part des repas livrés et / ou consommés hors domicile augmente, ce qui est un frein à la limitation des emballages et impacte les quantités et la localisation des biodéchets produits (moins de biodéchets à domicile).

V7-H2 Alimentation servicielle, priorité à la praticité

L'intérêt pour une **alimentation plus pratique, rapide et fonctionnelle croît chez les citadins** dont les modes et rythmes de vie s'intensifient. Les modes de consommation ont plutôt tendance à s'uniformiser : la part de l'alimentation **transformée, livrée et / ou consommée hors domicile** croît **très fortement**. L'intérêt pour les **produits locaux et / ou non carnés** ne progresse que **très modérément**. Le gaspillage et la production d'emballages augmentent. Une partie plus importante des biodéchets est produite hors domicile du fait de la baisse de préparation des repas à domicile, et même hors ville du fait de la part importante de plats préparés ou de 4e gamme, produite par les industries agroalimentaires.

V7-H3 Alimentation plus saine et plus durable

La **part de l'alimentation carnée décroît très fortement** dans les centres urbains, du fait d'une forte prise de conscience environnementale et d'une offre non carnée qui se développe : **les alternatives végétales et / ou transformées progressent fortement**, ainsi que dans une moindre mesure les nouvelles alternatives (algues, voire éventuellement viande synthétique). La consommation de produits bio finalement continue à augmenter. La consommation locale progresse plus modestement, principalement dans la restauration collective (aussi du fait des injonctions législatives). Le **gaspillage diminue assez significativement**, la production d'emballage se réduit mais reste élevée car la hausse tendancielle de la livraison et du hors domicile n'est pas enrayée.

V7-H4 **Évolution vers le local et le collectif face aux crises**

La **prise de conscience environnementale progresse** et se double d'un **contexte plus contraint** (hausse parfois erratique des prix alimentaires du fait de la déstabilisation des chaînes d'approvisionnement internationales). La consommation alimentaire se tourne vers le **local** et évolue davantage au fil des saisons, tant pour des raisons environnementales qu'économiques. La **part de viande diminue** et la part de l'alimentation provenant de **circuits courts progresse très fortement**. Le hors domicile et les livraisons se stabilisent, voire diminuent légèrement du fait des contraintes prix. **Le gaspillage, la production d'emballages diminuent, le tri à la source augmente et les déchets collectés sont plus homogènes**.

V8 Réglementations environnementales et incitations économiques

Grandes dimensions / incertitudes

- Exigences environnementales et objectifs d'économie circulaire de la réglementation
- Place spécifique de la bioéconomie dans les ambitions environnementales
- Niveau d'ambition des collectivités territoriales

V8-H1 **Priorités réglementaires non centrées sur l'environnement et mouvement global de dérégulation**

Le **contexte socio-économique et politique très contraint** amène les décideurs publics européens et français à **prioriser le travail législatif et normatif sur la compétitivité économique et la résilience des filières**. **Certains des objectifs environnementaux et / ou sanitaires** sont ainsi **repoussés** (par exemple neutralité carbone repoussée à l'horizon 2060), **voire abandonnés**, au nom du pragmatisme politique et de l'autonomie stratégique. De manière ponctuelle, l'appareil normatif peut favoriser l'usage de bioressources sur des aspects spécifiques, lorsqu'il constitue un atout économique différenciant pour les filières européennes ou permet de s'affranchir de dépendances d'approvisionnement vis-à-vis de pays tiers considérés comme non fiables. Les **objectifs environnementaux plus ambitieux de certaines collectivités** sont aussi pour la plupart **allégés**, du fait de **contraintes budgétaires fortes** et de difficultés à les mettre en œuvre.

V8-H2 **Faible applicabilité de la réglementation environnementale et ambitions territoriales hétérogènes**

L'Union européenne maintient sa dynamique actuelle sur les **grands objectifs environnementaux** et climatiques qu'elle s'assigne, **mais leur mise en œuvre est complexe** et **hétérogène selon les secteurs**. Globalement, le **degré d'exigence** reste ainsi **modéré** (faible mise en œuvre de l'objectif européen de zéro pollution à 2050 par exemple), **bien qu'il soit renforcé sur certains aspects** comme le recyclage ou le recours aux énergies renouvelables. **La bioéconomie n'est pas identifiée comme un levier explicite de mise en œuvre des objectifs**, même si elle est mentionnée dans la stratégie de compétitivité. Ce cadre européen, complexe et peu opérant, laisse une **marge de manœuvre importante aux pays et aux collectivités locales**, qui affichent des **degrés d'ambition et des modalités de mise en œuvre très variables**. Les **trajectoires locales sont très différenciées,**

certains territoires se dotant d'objectifs ambitieux (neutralité carbone à 2050, territoire à énergie positive, déploiement massif de l'agroécologie), mobilisant plus ou moins fortement la bioéconomie sous différentes formes.

V8-H3 **La bioéconomie au service d'une stratégie industrielle et de compétitivité renforcée**

L'Union européenne priorise les objectifs de réindustrialisation et de compétitivité, en mettant en avant les stratégies de croissance verte parmi lesquelles la bioéconomie industrielle. Les **exigences environnementales des réglementations européennes et françaises se renforcent** progressivement, fournissant un **cadre plus homogène et adapté à ces ambitions.** La bioéconomie n'est pas formellement identifiée comme un levier de mise en œuvre des transitions écologiques (sauf éventuellement pour la partie énergie), mais comme un outil de compétitivité. Elle est donc mobilisée de manière variable selon les États membres et les territoires, en fonction des opportunités.

V8-H4 **Haut degré d'exigence environnementale réglementaire avec la bioéconomie circulaire comme levier explicite**

L'Union européenne se dote **d'objectifs réglementaires ambitieux**, tant sur le **volet environnemental** que sur le **renforcement de l'économie circulaire**. La **bioéconomie est explicitement mentionnée** comme un **levier de mise en œuvre de ces transitions, avec des objectifs sectoriels définis** précisément.

V9 Place du vivant en ville

Grandes dimensions / incertitudes

- Place des espaces verts / zones végétalisées en ville
- Type de la nature en ville : entretenue et contenue ou davantage sauvage
- Rôle des habitants, des services publics, du secteur privé

V9-H1 **Faible végétalisation dans un contexte d'aménagement urbain sous tension**

Malgré quelques projets vitrines, le **mouvement de végétalisation des villes** marque rapidement un **coup d'arrêt** du fait de l'accumulation de nombreux facteurs combinés : priorité au logement dans un contexte de **tension sur le foncier urbain**, **faible recul de la place des mobilités individuelles, coûts d'entretiens des espaces végétalisés.** Les projets de végétalisation restent de faible ampleur et les quelques **initiatives plus ambitieuses concernent avant tout les quartiers privilégiés pour les cœurs de ville et / ou les nouveaux quartiers**.

V9-H2 **Végétalisation planifiée et technologique**

Dans la plupart des villes, une **place plus importante** est faite **au vivant**, permise notamment par le **retrait (modéré) des voitures individuelles en cœur de ville**, et encouragée par les stratégies de résilience face au réchauffement climatique et **la recherche d'îlots de fraîcheur** dans les cœurs de ville. La **végétalisation** est principalement mise en œuvre de manière **planifiée par les collectivités et / ou les aménageurs**, qui recourent à des **solu-**

tions technologiques (murs végétalisés, arbres isolés, agriculture urbaine *high-tech*). L'évolution des **formes urbaines vers plus de logements collectifs en hauteur** est aussi pensée pour laisser **davantage de place à la nature entre les îlots d'immeubles**. Globalement, les habitants ne jouent pas un rôle actif dans le choix des opérations ou l'entretien des espaces. Si **certains quartiers sont largement remanié**s, **d'autres espaces** restent à **l'écart de ces initiatives volontaristes** mais souvent **coûteuses.**

V9-H3 **Renaturation végétale participative**

Le **mouvement de végétalisation des villes** se concrétise dans la **majorité des quartiers par une renaturation participative**, à l'initiative des **habitants ou en concertation avec eux** (par exemple via des budgets participatifs), avec des **solutions souvent *low-tech*** : jardins et potagers partagés, espaces verts, bacs mis à disposition des habitants, utilisation des interstices pour des mini-potagers partagés, forêts urbaines plantées et entretenues avec l'appui des associations de quartier… Les habitants et les associations locales jouent régulièrement un rôle majeur dans la gouvernance et l'entretien de ces nouveaux types d'espaces verts. **L'hétérogénéité entre quartiers et villes est très marquée**, en fonction de la **place disponible**, de la **volonté des habitants à jouer un rôle actif dans la renaturation des villes**, de la densité du tissu associatif, etc. Dans les quartiers les plus en avance (qui ne sont pas nécessairement les plus privilégiés d'un point de vue socio-économique) le vivant, et notamment les animaux, joue parfois un rôle actif dans les villes (ovins pour l'entretien des espaces verts par exemple).

V10 Insertion des villes dans les territoires

Grandes dimensions / incertitudes

- Liens démographiques (très inertiels)
- Liens économiques entre territoires
- Gouvernance, liens institutionnels entre État et collectivités

V10-H1 **Centres urbains dominants et faible coopération / forte dépendance des territoires avoisinants**

Les **grands centres urbains** restent **prédominants** dans les flux économiques, démographiques et l'accès aux ressources, et **concentrent la plupart des fonctions territoriales** – la création de centralités secondaires est assez limitée au-delà des territoires périurbains, et **ne change pas les grands équilibres territoriaux**. Les relations horizontales entre collectivités ne se développent pas et les **relations entre territoires et État deviennent de plus en plus verticales** : l'État joue un rôle croissant via la production de normes et de réglementation. L'échelle nationale définit les stratégies de transition écologique et de planification environnementale et pousse à leur mise en œuvre par le recours aux appels à projets et à la contractualisation avec les collectivités territoriales. Les faibles capacités d'ingénierie et financières des collectivités territoriales renforcent cette dynamique.

V10-H2 **Gouvernance urbain / rural renforcée et développement des coopérations inter-territoriales**

L'État, en donnant plus de marges de manœuvre aux collectivités territoriales et en leur confiant plus de responsabilités dans la planification écologique, facilite la mise en place de **stratégies de coopération renforcées à l'échelle territoriale, notamment entre territoires urbains et ruraux. Les territoires innovent et s'organisent pour mieux gérer ensemble leurs ressources critiques** (notamment l'accès à l'eau, mais aussi le foncier et la biomasse), partager la charge des investissements nécessaires pour leur aménagement, et chercher à améliorer leur empreinte carbone et environnementale, par exemple en améliorant les synergies locales sur la gestion des flux d'énergie et de déchets. Ces territoires coopèrent aussi pour **trouver ensemble des leviers de résilience aux crises éventuelles et être plus autonomes,** notamment sur l'approvisionnement en énergie et en alimentation. Les territoires coopèrent aussi entre eux, à des échelles plus larges (France ou transfrontalière pour les territoires proches des frontières).



Annexe 2. Analyse morphologique et scénarios construits

SCÉNARIOS	Titre	VALO-BIODÉCHETS	HIGHTECH	INDUS-BIOSOURCÉE	ÉCOLOGIE TERRITORIALE	INITIATIVES RÉSILIENCE
Variables chaîne de valeur	Production primaire de biomasse (V1)	H1	H2	H4	H3	H1
	Gestion des eaux et excreta des villes (V2)	H1	H2	H1	H4	H4
	Collecte et traitement biomasse résiduelle en ville (V3)	H2	H3	H1	H3	H3
	Usages matières biomasse (V4)	H1	H4	H2	H4	H3
	Usages énergétiques biomasse (V5)	H1	H3	H2	H2	H1
Variables de contexte	Modes de vie et consommation (hors alimentation) (V6)	H1	H2	H3	H2	H4
	Mode de Conso alimentaires en ville (V7)	H1	V3 H3	H2	H3	H4
	Réglementations environnementales et incitations (V8)	H1	H2	H3	H4	H2
	Place du vivant en ville (V9)	H1	H2	H1	H2	H3
	Insertion villes dans territoires (V10)	H1	H1	H1	H2	H2

Crédits photographiques

Page 27 : © Abinieks / AdobeStock

Page 28 : © INRAE / MAÎTRE Christophe

Page 38 : © MARCHIX Brigitte / INRAE

Page 42 : Mur végétal Quai Branly à Paris, © MAITRE Christophe / INRAE

Page 59 : quartier Gambetta à Nîmes, © vivrenimes.fr

Page 62 : Reportage photo par drone Centre INRAE Grand Est-Colmar - 19 octobre 2020, © GUICHARDON Laurent / INRAE

Page 85 : © KomootP / AdobeStock

INRAE - Métaprogramme Bioéconomie pour les territoires urbains
2 place Viala, Bât 26
34060 Montpellier cedex 2
better@inrae.fr

Rejoignez-nous sur :

site internet national ou site internet du centre

Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

INRAE