



Les futurs de la bioéconomie urbaine

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

Prospective BETTER

SYNTHÈSE

Mai 2026

Coordination

Sophie Thoyer

Jean-Philippe Steyer

Pascale Manchado-Sarni

Quentin Bisalli



Sommaire

Pourquoi cette démarche ?	2
Qu'est-ce que la bioéconomie urbaine ?	2
Quelles transformations à 2050 pour la bioéconomie urbaine ?	3
Quatre scénarios pour penser les futurs de la bioéconomie urbaine	5
SCÉNARIO VALO-BIODÉCHETS	6
SCÉNARIO HIGH-TECH	7
SCÉNARIO INDUS-BIOSOURCÉE	8
SCÉNARIO ÉCOLOGIE TERRITORIALE	9
Quelle place aux initiatives locales citoyennes ?	10
Comment les scénarios s'incarneront-ils localement ?	11
Les quatre scénarios en un coup d'œil	12
Enjeux pour la recherche	13
Contributeurs	14

Ce document correspond à la synthèse de :

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>.

Pourquoi cette démarche ?

Dans quelles villes vivrons-nous demain ? Seront-elles en mesure de faire face au défi climatique, aux risques croissants de catastrophe naturelle et de pénurie d'eau ? 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. Les villes d'aujourd'hui sont perçues comme des puits de nutriments et des mines de déchets : elles concentrent et « absorbent » notamment de grandes quantités de matières organiques, notamment issues des denrées alimentaires, en ne contribuant que très partiellement au bouclage des cycles. Leurs besoins en eau augmentent, souvent au détriment des territoires voisins. Elles sont par ailleurs très émettrices de gaz à effet de serre et sont donc attendues pour contribuer aux objectifs de décarbonation de l'Europe et de la France. 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 centrée sur la place des bioressources dans les villes françaises à l'horizon 2050¹. Cette démarche vise avant tout à identifier des questions de recherche et à accompagner le dialogue avec les territoires sur la place de la bioéconomie urbaine ; elle n'ambitionne pas de modéliser les flux et usages liés aux scénarios produits. Ce document constitue la synthèse du rapport complet de la démarche.

Qu'est-ce que la bioéconomie urbaine ?

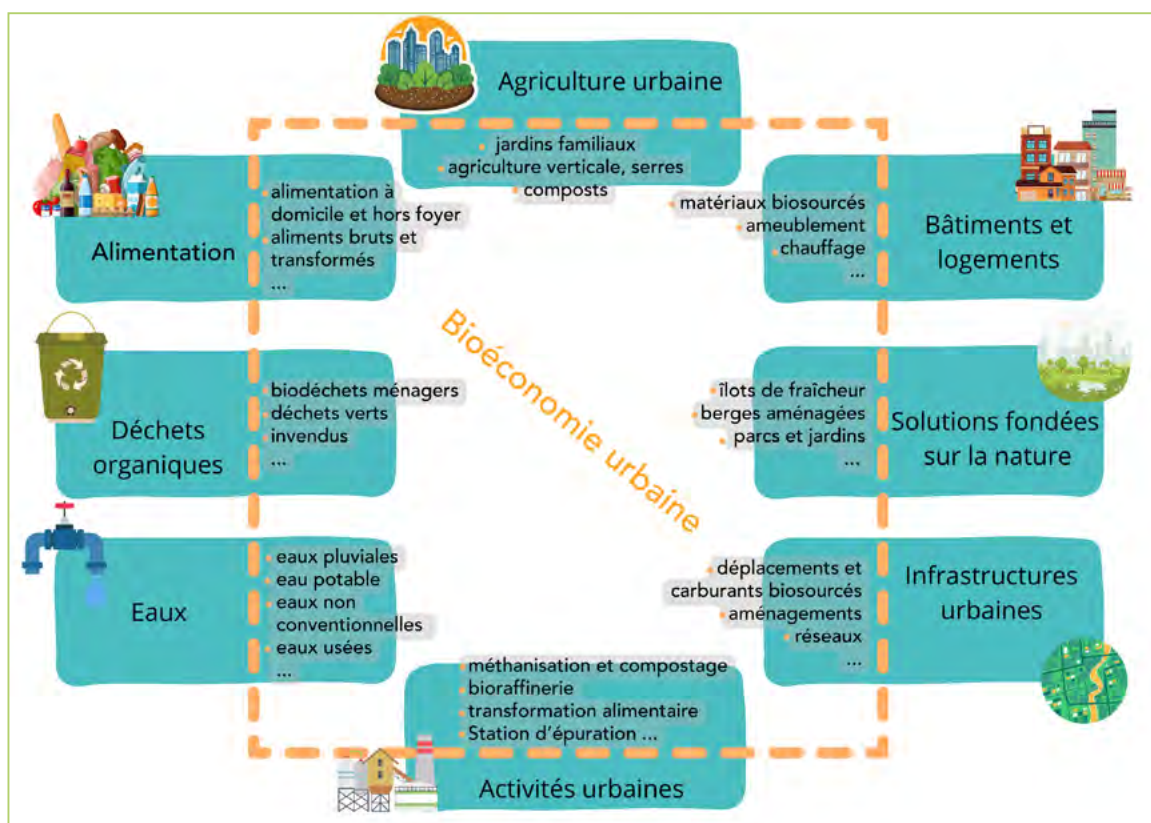
Les ressources issues de la biomasse, ou **bioressources** sont au cœur des territoires urbains. Elles peuvent être (i) déjà présentes en ville ou entrer en ville (alimentation, agro-matériaux et bois...) ; (ii) produites en ville (agriculture urbaine, espaces verts) ou dans les zones périurbaines ; (iii) issues de la consommation et l'activité urbaine (biodéchets, eaux usées, excréta...).

La **bioéconomie urbaine** recense l'ensemble des activités liées aux usages de ces bioressources, à leurs transformations ou à leur fin de vie (bioénergie, fertilisants et engrais, nouveaux produits, solutions fondées sur la nature, par exemple). Dans les faits, **toutes les villes pratiquent la bioéconomie**, parfois sans le savoir, et très souvent sans la mentionner comme un levier de transition ou comme un champ à part entière de l'action publique.

Voir figure page 3.

¹. La prospective menée est centrée sur les unités urbaines de France métropolitaine de plus de 50 000 habitants (soit 124 territoires). L'objectif en effet est de s'intéresser aux futurs possibles des territoires urbains, pour lesquels le recours aux bioressources est rendu potentiellement plus difficile du fait d'une population relativement importante et dense.

Domaines d'activités de la bioéconomie urbaine



Quelles transformations à 2050 pour la bioéconomie urbaine ?

De nombreux facteurs de contexte au niveau français et européen (mise en œuvre des transitions écologiques et énergétiques, transformation des modes de vie, objectifs d'économie circulaire et de relocalisation, renforcement des normes sur le tri, les déchets et la gestion des eaux urbaines...) **sont favorables au développement de la bioéconomie dans les territoires urbains** – qu'il soit un objectif explicite ou un levier des transformations engagées. Ces dynamiques transformeront la matérialité des villes (bioconstruction, infrastructures vertes), leur métabolisme (flux entrants et sortants), mais aussi plus largement les aménagements urbains et le « vivre » en ville.

Si la bioéconomie est déjà présente en ville, **les obstacles à son déploiement à grande échelle restent multiples**. Le premier tient à la durée de vie des infrastructures existantes et aux difficultés à réorienter les investissements. Les défis sont aussi sociaux et organisationnels : le déploiement ne se fera pas sans évolution des comportements et de la gouvernance urbaine, impliquant de repenser l'organisation des services municipaux et les relations entre villes et autres territoires. Enfin, les solutions biosourcées restent aujourd'hui rarement moins coûteuses que leurs équivalents pétro-sourcés.

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 probablement sous l'effet des objectifs réglementaires français et européens (augmentation du tri, diminution de l'incinération, objectifs de réutilisation des eaux usées, renforcement des exigences sur les traitements des contaminants...). L'ampleur de ces évolutions dépendra toutefois de

l'inertie des infrastructures (stations d'épuration, incinérateurs, centres de tri), de l'acceptabilité de la valorisation en fertilisants (enjeux de qualité et de pollutions) et des arbitrages futurs entre énergies renouvelables et de récupération.

- Le déploiement des **solutions fondées sur la nature** pour renforcer la résilience climatique est engagé, mais pourrait être freiné par les contraintes budgétaires, les coûts d'entretien et, dans certaines villes, par l'accès à l'eau et au foncier.
- Les **filières alimentaires de proximité** devraient poursuivre leur dynamique (projets alimentaires territoriaux, commande publique), tout en restant minoritaires dans les flux urbains. L'agriculture urbaine restera marginale en volume. En parallèle, l'individuation des modes de consommation alimentaire (hausse des livraisons et des produits transformés, mais aussi progression des protéines végétales et regain d'intérêt pour le bio et le local...) influera sur la nature et le volume des biodéchets et les capacités collectives à les traiter.
- Le recours aux **bioressources dans la construction et l'industrie** demeure plus émergent et incertain, malgré l'accélération des investissements et le renforcement des objectifs européens (stratégie bioéconomie 2025, future loi sur l'économie circulaire). Certains secteurs présentent des potentiels importants en France (bioconstruction, cosmétique, bioplastiques notamment). Leurs trajectoires dépendront du contexte macroéconomique, de l'impulsion publique et de la réussite des stratégies de relocalisation.

Le rôle des villes dans le déploiement de la bioéconomie est aujourd'hui **un impensé à l'échelle nationale et européenne**, sans objectifs explicites ni stratégie dédiée. La contribution spécifique de la bioéconomie urbaine à la résilience climatique et à la décarbonation est encore marginale dans les cadres existants. Les acteurs locaux jouent un rôle structurant dans les trajectoires de déploiement (ou de non-déploiement). En l'absence de cadre commun, une **forte disparité des trajectoires et modèles locaux** est très probable, avec un risque d'accentuation des **enjeux de justice environnementale** en renforçant des inégalités d'accès aux solutions bioéconomiques et d'exposition aux externalités négatives de ces dernières.



En effet, **le recours à la bioéconomie urbaine ne garantit pas toujours une meilleure préservation de l'environnement**. Ses bénéfices dépendent étroitement des modalités de sa mise en œuvre, du degré de circularité et d'ancrage territorial, ainsi que des choix techniques disponibles. Des effets contreproductifs peuvent émerger : pollutions locales, tensions sur la biomasse déjà sous pression climatique, émissions en amont ou en aval des procédés. Certains projets, en particulier s'ils sont inadaptés au contexte local, peuvent générer des externalités négatives (pollutions, tensions sur la biomasse, déplacement des impacts...) ou présenter une faible pertinence environnementale à l'échelle du cycle de vie (génération de flux longue distance, surdimensionnements d'installation, faible efficacité énergétique...).

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.

Quatre scénarios pour penser les futurs de la bioéconomie urbaine

Pour incarner la diversité des futurs urbains possibles, liée à l'ampleur des incertitudes mentionnées, quatre scénarios contrastés ont été construits :



➤ **VALO-BIODÉCHET** : la bioéconomie urbaine se développe peu, les villes se concentrent principalement sur la valorisation de leurs biodéchets.



➤ **HIGH-TECH** : quelques villes déploient une stratégie de bioéconomie urbaine ambitieuse et high-tech au service de leur transition écologique et de leur résilience.



➤ **INDUS-BIOSOURCÉE** : les villes profitent du déploiement des filières biosourcées européennes sans être actrices de la dynamique.



➤ **ÉCOLOGIE-TERRITORIALE** : une bioéconomie organisée et planifiée participe au renforcement des liens entre villes et territoires.

Ils décrivent la place que pourront prendre, dans l'organisation des territoires urbains, la production, l'usage et la valorisation des bioressources et des déchets et effluents d'origine organique. Ces scénarios sont présentés dans les pages suivantes.

Ces scénarios s'insèrent tous dans un contexte global, dont les principales inerties et incertitudes sont résumées dans le tableau ci-dessous.

Synthèse des interactions entre grandes tendances et bioéconomie urbaine

Facteurs d'évolution	Principaux enjeux	Impacts sur la bioéconomie urbaine
Environnement et climat	Réchauffement, stress hydrique, érosion de la biodiversité, rapport au vivant	Vulnérabilité des approvisionnements en biomasse, risques pour les infrastructures urbaines; vivabilité diminuée notamment pour les populations les plus vulnérables, acceptabilité et/ou participation citoyenne pour davantage de nature en ville
Géopolitique et ressources stratégiques	Tensions sur les matières premières, instabilité politique et économique, tentatives de relocalisation, migrations	Perturbation des chaînes d'approvisionnement, relance de l'intérêt pour la production biosourcée, nouveaux besoins d'accueil urbain
Contexte socio-économique	Ralentissement de la croissance, inégalités croissantes, tensions sociales	Moindre capacité de financement et d'investissement des collectivités rendant la transition bioéconomique plus difficile, inégalités d'accès aux services et logements
Numérique & technologie	Explosion des données, IA, biotechnologies	Potentiel pour une gestion optimisée des flux, innovations technologiques et organisationnelles dans la valorisation des bioressources grâce aux données massives
Démographie	Vieillesse, urbanisation maintenue, pénurie de main-d'œuvre	Moindre capacité à relocaliser les filières de bioéconomie, maintien ou hausse de la demande urbaine pour l'alimentation, l'énergie, les produits, évolution des régimes alimentaires



SCÉNARIO 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 restant fonction des choix d'investissement historiques et de la place de l'agriculture dans les territoires proches.

La moindre accessibilité des engrais de synthèse (tensions géopolitiques, normes, hausse des coûts) et le renchérissement des prix de l'énergie fossile ont progressivement renforcé l'intérêt économique de la valorisation des biodéchets urbains en fertilisants ou en énergie, qui concentre progressivement les efforts de structuration de filières bioéconomiques urbaines.

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, les villes ont redirigé 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. 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 l'inverse, les autres pans de la bioéconomie urbaine périlissent (solutions fondées sur la nature et végétalisation, 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'essouffent et les compétences techniques se perdent. Les quelques filières de 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.

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 les biodéchets que pour le traitement des eaux usées ; le rôle des grands opérateurs déchets-eau-énergie reste central mais se limite à améliorer ses performances sans tenter de transformation systémique. Aucune stratégie de bioéconomie urbaine globale ne s'impose, et les logiques circulaires restent 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.

Comment ce scénario s'incarne-t-il dans les villes ? (par rapport à 2026)

Valorisation des biodéchets	
Valorisation des eaux usées	
Infrastructures vertes	
Agriculture urbaine	
Bioconstruction	
Biotechnologies, bioindustries	

Trajectoire possible

- ▼ **COURT TERME** – Poursuite des expérimentations en BU –
Peu de projets structurants de bioéconomie urbaine se pérennisent –
Les soutiens publics à la transition sont en recul.
- ▼ **MOYEN TERME** – Concentration sur la valorisation des biodéchets
– Contexte de hausse des intrants agricoles et de simplification des normes
sur la valorisation des biodéchets – Les autres filières de bioéconomie
urbaine sont en difficulté.
- ▼ **LONG TERME** – Consolidation de la filière biodéchets urbains
et boues – Standardisation des méthodes, optimisation des process
et des flux... – Les autres filières de bioéconomie urbaine périlissent.



SCÉNARIO HIGH-TECH

Une bioéconomie urbaine principalement high-tech est développée par quelques villes et métropoles, qui choisissent d'aller au-delà des exigences réglementaires dans un contexte où la mise en œuvre de la transition écologique est ralentie et peu efficiente. Ces collectivités font de la bioéconomie un levier structurant et un emblème de leur stratégie de résilience, et s'appuient pour cela sur des solutions fournies par des entreprises de pointe se spécialisant dans des réponses de haute technologie.

Certaines 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 privés (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.

Dans les quartiers nouveaux ou requalifiés, les matériaux biosourcés sont largement employés (bois, béton végétal haute performance, isolants et composites biosourcés...), mais leur usage reste limité en dehors de ces grands projets. 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 et pour l'alimentation des réseaux de chaleur. 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. Dans les villes ou les quartiers les plus avancés, un monitoring en temps réel des flux, appuyé sur des capteurs connectés et des solutions IA, ont vu le jour. Par ailleurs, la production urbaine s'intensifie avec des fermes verticales, des micro-fermentations décentralisées, mais interconnectées... même si ces types de productions restent très marginaux rapportés à l'échelle nationale.

La mise en œuvre repose sur un pilotage fort des collectivités initiatrices de ces projets, s'appuyant sur la commande publique et sur l'appui technique et financier de l'État et de ses agences. Les grands projets emblématiques (écoquartiers, requalification de quartiers, réduction nette des émissions de gaz à effet de serre) restent la forme privilégiée de traduction de ces engagements. Les habitants sont parfois associés à des projets locaux, mais demeurent globalement dans une posture de consommateurs de solutions planifiées. Cette dynamique reste très hétérogène selon les capacités financières et d'ingénierie des collectivités, et suscite des critiques sur les risques de gentrification de certains quartiers et à l'inverse de marginalisation des territoires périphériques.

Comment ce scénario s'incarne-t-il dans les villes ? (par rapport à 2026)

Valorisation des biodéchets	
Valorisation des eaux usées	
Infrastructures vertes	
Agriculture urbaine	
Bioconstruction	
Biotechnologies, bioindustries	

Trajectoire possible

- ↑ **COURT TERME** - Déploiement des initiatives portées par certaines villes volontaires - Les élections locales jouent un rôle de filtre dans la pérennité des chantiers engagés.
- ↓ **MOYEN TERME** - Bifurcation progressive - La dynamique s'ancre dans quelques pôles urbains mais est abandonnée ou non engagée ailleurs - L'écosystème privé et les soutiens publics se structurent.
- ↓ **LONG TERME** - Quelle échelle de déploiement futur ? - Les modèles de bioéconomie urbaine portés par quelques grandes villes arrivent à maturité, posant la question de l'étape d'après : faut-il aller plus loin ? Chercher à essaimer les modèles existants ?



SCÉNARIO INDUS-BIOSOURCÉE

Les filières économiques européennes développent des produits davantage biosourcés, 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, sans être les acteurs directs et majoritaires de la dynamique.

Une partie des utilisations matières et énergétiques de la biomasse primaire est devenue relativement compétitive, sous l'effet des tensions d'approvisionnement dues au contexte géopolitique, de la hausse des prix des ressources fossiles et de la réussite de la stratégie européenne de relocalisation des activités productives. Le recours à des approvisionnements biosourcés est désormais un avantage concurrentiel important pour plusieurs filières productives à l'échelle européenne : bioconstruction, bioplastiques, chimie verte, textiles biosourcés, biocarburants, etc. Les acteurs économiques ont massivement investi dans la R&D et le déploiement de filières biosourcées à fort potentiel économique.

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. Des unités de transformation de très grande capacité (bioraffineries, complexes de chimie verte, méthanisateurs...) sont implantées près des ports, des zones industrielles et des métropoles.

Ce modèle compétitif n'est pas exempt de tensions et de débat, notamment sur la soutenabilité de l'exploitation des ressources primaires et les arbitrages entre production alimentaire, préservation des écosystèmes et développement industriel.

Les collectivités urbaines, bien qu'utilisant et promouvant les produits et solutions biosourcés, accompagnent le mouvement sans leviers stratégiques majeurs sur l'organisation des chaînes de valeur : elles agissent essentiellement via les appels d'offres, le soutien à l'installation de certaines entreprises ou l'insertion de clauses environnementales dans les documents d'urbanisme : constructions biosourcées encouragées dans les plans locaux d'urbanisme, flottes de transports publics roulant aux biocarburants, attractivité pour les activités industrielles périphériques fondées sur la transformation de biomasse dans les zones qui s'y prêtent. La biomasse mobilisée pour alimenter ces nouvelles filières industrielles est essentiellement issue de l'agriculture et de la sylviculture. À l'inverse, la valorisation de la biomasse urbaine résiduelle se trouve être moins intéressante économiquement et s'est peu développée – à l'exception de quelques initiatives à l'échelle de quartiers, et le mouvement de végétalisation des villes s'est fortement ralenti, du fait des coûts induits d'installation et d'entretien, qui ont contraint à modérer les ambitions.

Comment ce scénario s'incarne-t-il dans les villes ? (par rapport à 2026)

Valorisation des biodéchets	
Valorisation des eaux usées	
Infrastructures vertes	
Agriculture urbaine	
Bioconstruction	
Biotechnologies, bioindustries	

Trajectoire possible

- ▼ **COURT TERME** – Début de structuration, mise en place d'un cadre favorable – Multiplication des initiatives pour relocaliser les activités productives et pour biosourcer les activités, les industriels s'engagent.
- ▼ **MOYEN TERME** – Premières réussites industrielles, montée en puissance – Des innovations autour des biotechnologies et des matériaux exploitables à l'échelle industrielle – Les collectivités intègrent des leviers incitatifs dans leur planification.
- ▼ **LONG TERME** – Consolidation, diversification et tensions sur les ressources – Bioconstruction, chimie verte et bioplastiques arrivent à maturité industrielle et de nouvelles filières émergent, posant la question de la concurrence avec la production alimentaire et de la dépendance accrue à certaines importations.



SCÉNARIO ÉCOLOGIE TERRITORIALE

Une bioéconomie organisée et planifiée à l'échelle de territoires s'est imposée progressivement mais durablement. Elle privilégie une logique de gouvernance partagée et participe à un renforcement des liens entre villes et territoires. Cette bioéconomie territoriale est encouragée par des objectifs européens/français ambitieux, mais est déployée de manière inégale.

Des systèmes de bioéconomie circulaire se déploient à l'échelle de territoires (bassins de vie élargis, régions...) dans un contexte de politique environnementale française et/ou européenne ambitieuse et de cadre réglementaire favorisant la valorisation locale des flux. Ces territoires se sont progressivement engagés, bien qu'à des degrés divers, dans la transition agroécologique de leur agriculture. Cela s'est accompagné d'une dynamique d'amélioration de leur autonomie alimentaire et énergétique et de la mise en place d'une économie circulaire.

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 courts de distribution, qui répondent aux besoins de la restauration collective et à l'appétence des consommateurs pour le local. L'agriculture urbaine et périurbaine se développe même si les volumes produits restent limités. En retour, les villes cherchent à mieux valoriser leurs matières organiques résiduelles, souvent en synergie avec les territoires agricoles voisins (fertilisants organiques, énergie). Environ trois quarts des biodéchets et des boues urbaines sont valorisés, avec une part minoritaire traitée via des dispositifs décentralisés.

Parallèlement, les territoires urbains recourent davantage aux matériaux biosourcés locaux dans la construction, et aux solutions fondées sur la nature, d'autant plus que les citoyens sont plus attentifs à l'impact de leurs choix de consommation. La gestion des eaux urbaines s'appuie davantage sur l'hydrologie régénérative : désimperméabilisation, renaturation de zones humides et ripisylves périurbaines. Les villes privilégient aussi la végétalisation voire la renaturation de leurs quartiers.

Enfin, dans certains territoires, des écosystèmes productifs territorialisés, souvent localisés en périphérie de villes, se structurent autour de la valorisation de biomasse primaire pour la production de matériaux de bioconstruction, textiles biosourcés, ou composés à haute valeur ajoutée.

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) restent partiels et hétérogènes à l'horizon 2050. La mise en place de ces nouveaux modèles est parfois traversée de tensions locales : conflits d'usage sur les ressources, de résistances sociales locales ou de difficulté à instaurer une gouvernance interterritoriale stable et efficiente.

Comment ce scénario s'incarne-t-il dans les villes ? (par rapport à 2026)

Valorisation des biodéchets	██████████
Valorisation des eaux usées	██████████
Infrastructures vertes	██████████
Agriculture urbaine	██████████
Bioconstruction	██████████
Biotechnologies, bioindustries	██████████

Trajectoire possible

- ▼ **COURT ET MOYEN TERME** – Territoires pilotes et expérimentations – *Stratégies ambitieuses de transition de quelques régions, nombreuses expérimentations par de petites collectivités, soutien des agences de l'État et/ou de financements européens.*
- ▼ **LONG TERME** – Essaimage progressif mais contrasté – *Certaines des initiatives parviennent à se consolider et à démontrer leur pertinence environnementale, économique et sociale. Ces exemples deviennent les pivots d'un essaimage régional ou interterritorial qui reste très hétérogène à l'horizon 2050.*

Quelle place aux initiatives locales citoyennes ?

Dans chacun des quatre scénarios existent des initiatives locales, qui s'inscrivent en complément ou en alternative à ceux-ci, notamment dans les espaces urbains ou infra-urbains moins directement concernés par les logiques de chacun des quatre scénarios. 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 sont portées par des groupes citoyens qui y voient un moyen de faire face à une crise ou de construire de manière très concrète d'autres formes de solidarité et de vivre-ensemble dans leur quartier. Elles 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 et le lien social, améliorer la résilience climatique d'un quartier...), et du contexte socio-économique local (quartiers aisés ou zones défavorisées).



Comment les scénarios s'incarneront-ils localement ?

Ces scénarios décrivent de grandes logiques, qui s'incarneront **de manière hétérogène selon les caractéristiques et problématiques locales des territoires urbains**. Il est même probable que certains scénarios, qui dépendent peu des impulsions nationales ou européennes, coexistent à l'échelle nationale, dans différents types de villes (notamment VALO-BIODÉCHETS et davantage encore HIGH-TECH). Les deux autres scénarios (INDUS-BIOSOURCÉE et dans une moindre mesure ÉCOLOGIE TERRITORIALE) sont eux tirés par des logiques nationales – sans toutefois interdire des réalités locales contrastées. Plusieurs paramètres sont essentiels pour appréhender la manière dont les scénarios s'incarneront localement : (1) les capacités financières et d'ingénierie des collectivités locales ; (2) les relations entre le cœur de ville et les territoires ruraux de proximité (flux, gouvernance...) ; (3) le dynamisme et la diversification économique des villes ; (4) l'engagement des collectivités dans les stratégies de résilience et de transition écologique et énergétique ; (5) les caractéristiques sociodémographiques locales.

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 dépend aussi de la présence de débouchés locaux pour les fertilisants organiques et la valorisation énergétique des biodéchets (réseaux de chaleur, méthanisateurs...).

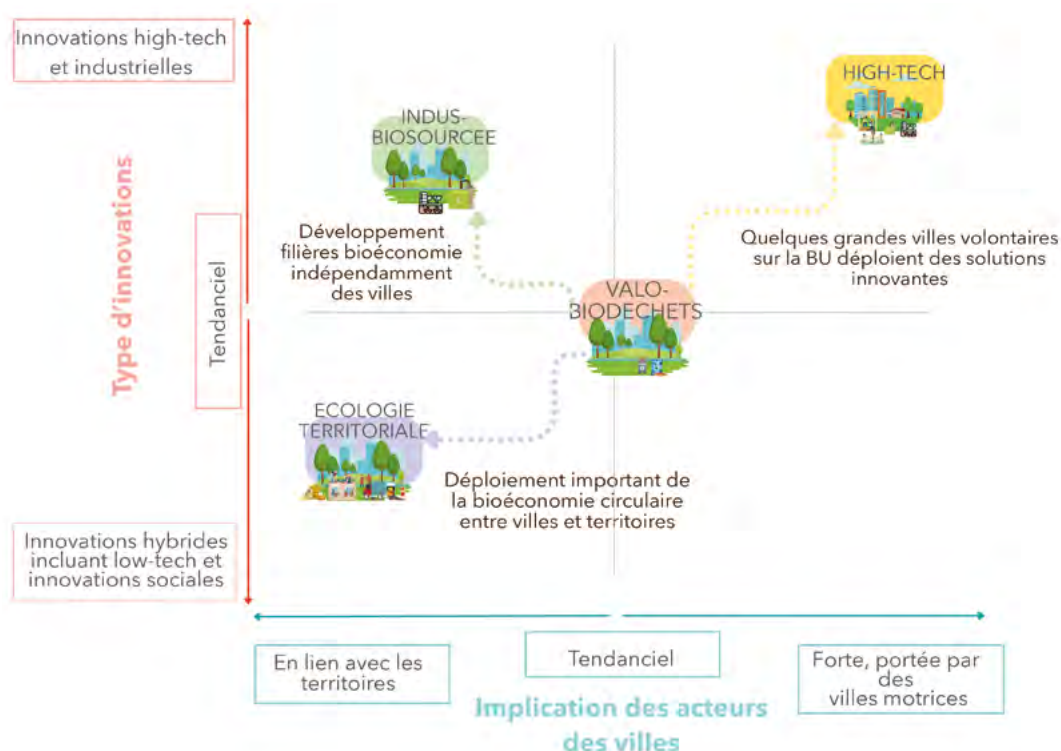
À l'inverse, le **SCÉNARIO HIGH-TECH** est celui qui peut **s'incarner de la manière la plus hétérogène en France** : à défaut d'une dynamique nationale, il est porté intrinsèquement par quelques villes pionnières et volontaires, disposant de capacités financières et d'ingénierie importantes, qui choisissent d'afficher leur volonté sur le déploiement de la bioéconomie, en misant prioritairement sur des solutions à l'échelle du territoire urbain, voire de quartiers spécifiques.

Le **SCÉNARIO INDUS-BIOSOURCÉE** repose sur des dynamiques industrielles à l'échelle française et 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'inséreront dans cette dynamique globale repose principalement sur leur capacité d'une part à stimuler la demande (via la commande publique, l'urbanisme, les transports en commun...), d'autre part à attirer et consolider les filières sur leur territoire, et à accompagner la transition vers le biosourçage des activités existantes le cas échéant.

Enfin, le **SCÉNARIO ÉCOLOGIE TERRITORIALE** **se déploie à une échelle plus large que les villes** et décrit une trajectoire où l'ensemble des composantes des territoires prennent part à la structuration d'une bioéconomie circulaire et territoriale, sous impulsion nationale, vers une gouvernance plus décentralisée et territoriale – même si les dynamiques peuvent être très hétérogènes entre grands ensembles (bassins de vie, biorégion, région...). Les villes de moins de 50 000 habitants (en dehors du spectre de notre analyse), peuvent notamment y jouer un rôle déterminant.

Les quatre scénarios en un coup d'œil

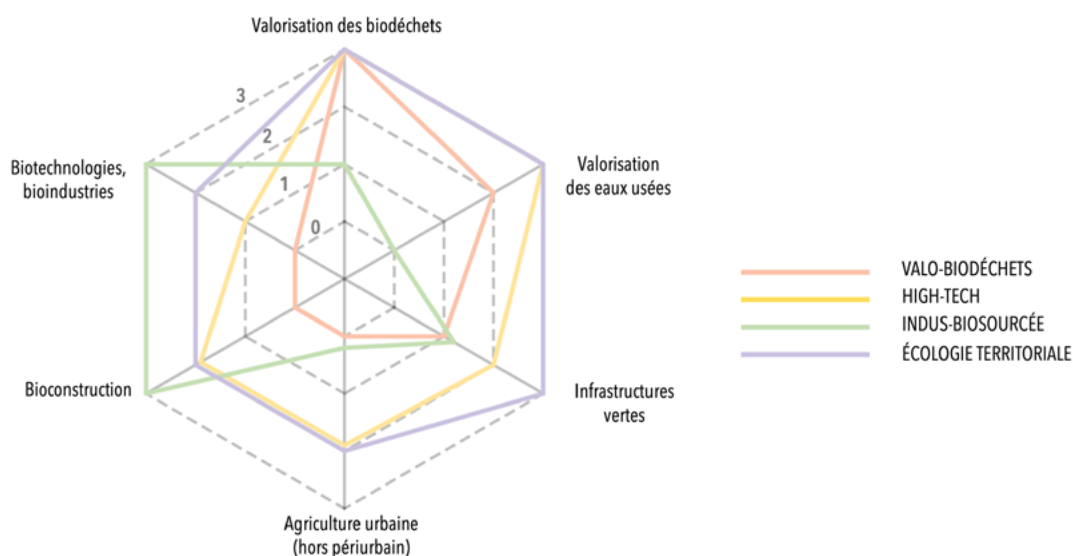
Positionnement relatif des scénarios



La figure ci-dessus positionne les quatre scénarios au regard de deux critères :

- L'implication des acteurs des villes dans la construction de la transition (axe horizontal), variant d'une approche très intégrée à l'échelle territoriale, en coopération étroite avec le monde rural, ou au contraire une stratégie centrée sur le monde urbain et tirée par les collectivités urbaines
 - Les types d'innovations majoritaires : une stratégie reposant principalement vers des innovations *high-tech* et industrielles, ou une approche plus hybride mobilisant aussi beaucoup des innovations sociales et du *low-tech*.
- Au milieu des deux axes sont représentées les évolutions tendanciennes, proches de l'existant.

Les grandes dimensions de la bioéconomie urbaine dans les quatre scénarios



Légende : 0 = marginal ou en recul ; 1 = modéré ; 2 = assez important ; 3 = fort ou très fort

Enjeux pour la recherche

L'analyse prospective conduite met en évidence que la bioéconomie urbaine peut constituer un levier stratégique pour transformer les systèmes urbains à l'intersection des transitions écologique, technologique, économique et sociale. Mais évaluer la pertinence et la faisabilité de différentes trajectoires de transition bioéconomique nécessite un effort massif d'innovation sur les procédés, l'ingénierie, les matériaux, les données et le numérique, articulé à une réflexion scientifique intégrée sur la mobilisation durable de la biomasse, la reconfiguration des flux de matière, d'eau et d'énergie en ville, et les modèles économiques, institutionnels et sociaux de la valorisation de la biomasse et de la circularité.

Trois ambitions structurent les priorités de recherche.

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

Il s'agit de développer une capacité de modélisation systémique des flux de biomasse, d'eau, de nutriments et d'énergie qui circulent en ville, aujourd'hui encore mal connus. Les priorités portent sur la caractérisation multi-échelle (spatiale et temporelle) des flux, leur modélisation couplant dynamiques bio-physiques, infrastructures, organisation spatiale et évolutions démographiques, ainsi que la construction d'indicateurs multicritères de soutenabilité et d'aide à la décision.

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

La recherche doit contribuer à la co-conception de systèmes urbains sobres, résilients et socialement acceptables. Les priorités incluent l'optimisation de la valorisation des biodéchets en prenant mieux en compte les évolutions de comportement des producteurs de biodéchets ; les potentialités de retours au sol pour un meilleur bouclage des cycles biogéochimiques avec une attention particulière aux flux de contaminants et aux futures contraintes d'usage des fertilisants ; le développement et l'évaluation de dispositifs décentralisés robustes pour la gestion de l'eau et des biodéchets, et leur complémentarité avec des solutions fondées sur la nature ; l'analyse du potentiel technico-économique de la construction biosourcée compte tenu des contraintes de disponibilité du foncier et des risques climatiques. La mise en place de démonstrateurs territoriaux en recherche-action constitue un levier clé.

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

Les transitions bioéconomiques vont dépendre des cadres institutionnels, des modèles économiques et des dynamiques sociales. Les recherches doivent analyser la viabilité des filières territorialisées, la création de valeur locale, les enjeux de justice environnementale et d'inégalités socio-spatiales, ainsi que les conditions d'acceptabilité et d'appropriation citoyenne des transitions bioéconomiques.

Enfin, la prospective illustre bien qu'aucun modèle unique de bioéconomie urbaine ne s'imposera. Des trajectoires multiples, adaptées aux spécificités territoriales, émergeront, ce qui force la recherche à ne pas privilégier un modèle unique. Dans un contexte d'incertitude forte, il est essentiel de maintenir une capacité collective à réinterroger régulièrement les orientations de recherche au regard des évolutions futures.

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 (Odyssee), 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.

Pour citer ce document :

Sophie Thoyer (coord.), Jean-Philippe Steyer (coord.), Pascale Manchado-Sarni (coord.), Quentin Bisalli (coord.) et al., SYNTHÈSE – *Les futurs de la bioéconomie urbaine - Quelle place pour la bioéconomie et les bioressources dans les villes françaises à l'horizon 2050 ?*, INRAE (France), 16 p., 2026. DOI : <https://doi.org/10.17180/kr6q-js07>



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/>

Pour citer le Rapport complet :

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

mai 2026

Crédits photographiques

Images de couverture : © ComScience <https://comscience.fr>

Page 4 : Reportage photo par drone Centre INRAE Grand Est-Colmar - 19 octobre 2020, © GUICHARDON Laurent / INRAE

Page 10 : quartier Gambetta à Nîmes, © vivrenimes.fr



**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