

Quelle coévolution des systèmes alimentaire et urbain dans un scénario socio-écologique pour le bassin de la Seine ?

Sarah Lumbroso¹, Fabienne Barataud², Sabine Barles³, Gilles Billen⁴, Fabien Esculier^{4,5},
Josette Garnier³, Tristan Martin⁵, Caroline Petit⁶, Xavier Poux^{1*}

¹ ASca – Applications des Sciences de l'Action

² INRAE, SAD-Aster

³ Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, UMR 8504 Géographie-Cités

⁴ Sorbonne Université/EPHE/CNRS, UMR 7619 METIS

⁵ École des Ponts Paris Tech/UPEC, LEESU

⁶ INRAE, UMR SADAPT

* xavier.poux@asca-net.com

Résumé

Ce rapport aborde la question de la coévolution des formes urbaines et de leur organisation spatiale et fonctionnelle en lien avec le système agri-alimentaire. La problématique de transition socio-écologique nous amène à envisager une sobriété forte des flux de matières et d'énergie, que nous jugeons incompatible avec un développement des technologies, y compris celles dites « vertes », tel qu'actuellement envisagé. Nous analysons les conséquences de ces changements radicaux dans le champ technique sur la production, les modes de vie et la géographie, ainsi que sur la démographie et des formes spatiales des villes. Le champ des variables à considérer s'élargit donc et intègre également l'organisation collective socio-politique sous le prisme des dynamiques agricoles et urbaines.

Sur cette base conceptuelle, nous initions l'exploration de deux images à 2050 qui vont au bout des ruptures induites par une sobriété forte et une agroécologie généralisée. L'une, Les villes en leur bassin, envisage d'atteindre cet objectif sous l'hypothèse d'une démographie en légère croissance sur le bassin, où l'agglomération parisienne cesse d'être le pôle d'attraction. L'autre, Post métropolisation, pousse certains germes démographiques et sociologiques à l'œuvre actuellement et envisage une réduction de la population sur le bassin et une répartition moins hétérogène qu'aujourd'hui.

Points clefs

- ✓ *La clarification des hypothèses normatives socio-techniques découlant de l'hypothèse de sobriété forte des scénarios*
- ✓ *Une formalisation d'un cadre d'analyse systémique*
- ✓ *Deux jeux d'hypothèses contrastés pour deux scénarios à forte sobriété : Les villes en leur bassin vs. Post métropolisation*

Abstract

This report addresses the issue of the co-evolution of urban forms and their spatial and functional organisation in relation to the agri-food system. The issue of socio-ecological transition leads us to consider a strong sobriety of material and energy flows, which we consider incompatible with the development of technologies, including those called 'green'. We analyse the consequences of these radical changes in the technical field on production, lifestyles and the very geography of the demography and spatial forms of cities. The scope of the variables to be considered is thus broadened and also includes the collective socio-political organisation through the prism of agricultural and urban dynamics.

On this conceptual basis, we begin to explore two images for 2050 that go to the end of the ruptures induced by strong sobriety and generalised agroecology. One, Cities in their basin, envisages achieving this objective under the hypothesis of a slightly growing demography in the basin, where the Parisian agglomeration ceases to be the pole of attraction. The other, Post-metropolisation, pushes forward some of the demographic and sociological seeds currently at work and envisages a reduction in the population in the basin and a less heterogeneous distribution than today.

Key points

- ✓ Clarification of the socio-technical normative assumptions arising from the strong sobriety hypothesis of the scenarios
- ✓ Design of a systemic analysis framework
- ✓ Two sets of contrasting hypotheses for two high sobriety scenarios: Cities in their basin vs. post-metropolisation

Introduction : le cadrage de l'exercice de scénarisation

Positionner les scénarios agri-urbains dans le paysage des prospectives socio-environnementales

Ce document présente les résultats d'un exercice de scénarisation portant sur la coévolution du système alimentaire et du système urbain à l'échelle du bassin Seine-Normandie. La réflexion s'inscrit dans un cadre normatif explicite : celui d'éclairer les enjeux d'une transition socio-écologique plus globale, dans laquelle s'inscrit cet objet plus spécifique de recherche (la coévolution des systèmes alimentaires et urbains).

Pour éclairer ces enjeux, notre réflexion prend le parti d'explorer des scénarios différents de ceux qui dominent actuellement les débats autour de la transition écologique. Ainsi, le principe fondateur qui guide les trajectoires explorées dans notre travail est la recherche de sobriété *forte* dans l'usage des flux de matière et d'énergie — en opposition avec des scénarios qui ne consistent qu'en une recherche d'efficacité de ces flux ou qui concluent *de facto* à une supériorité de cette recherche d'efficacité comparée à d'autres options plus sobres (voir par exemple Kok et al. 2019).

Cette efficacité se trouve mesurée typiquement par un rapport *output/input* pour l'énergie ou tous les flux de matière que l'on chercherait à optimiser par unité produite. Ce critère renvoie à une analyse des enjeux environnementaux et sociaux que l'on peut inscrire dans le champ global de l'anthropocène : les limites physiques de la planète étant dépassées pour les principales ressources, la question n'est plus d'optimiser, mais de réduire dans l'absolu. Les scénarios « optimisés », qui permettraient notamment de moindres changements d'ordre socio-économique et politique — raison pour laquelle ils sont dominants dans les débats — font ainsi l'abstraction de deux limites fondamentales :

- (i) En reposant conceptuellement sur la recherche d'une *croissance* économique, même présentée comme verte, ils rendent très peu probable l'occurrence d'un découplage physique entre cette croissance et l'usage des ressources naturelles ;
- (ii) Ce faisant, ces scénarios ne peuvent pas se réaliser du fait des limites physiques et énergétiques de ces ressources qu'ils cherchent pourtant à optimiser (voir par exemple Bihouix 2014). A titre d'exemple emblématique, les promesses des voitures électriques comme réponse aux enjeux climatiques et énergétiques posent question pour les raisons évoquées ci-dessus. La promesse d'une voiture sobre risque de multiplier l'objectif de production et provoquer l'effet rebond déjà constaté dans de nombreux secteurs ; et l'atteinte des niveaux de production espérés exercera une pression telle sur les minerais et l'ensemble des matériaux nécessaires à la construction des sources d'énergie (centrales nucléaires, équipements photovoltaïques, éoliennes...) et des batteries que la promesse devient irréaliste. Si l'on pousse cette logique jusqu'au bout, de tels scénarios d'optimisation conduisent à des situations pires sur les plans écologiques et, par conséquent, social alors qu'ils se proposent de conjuguer les deux.

Si l'optimisation technologique n'est pas une option réaliste et que seule demeure l'option de sobriété forte, la conséquence en est qu'il faut envisager des changements de pratiques radicaux, qui eux-mêmes renvoient à des changements de valeurs et de systèmes politiques, sociaux et économiques tout aussi radicaux. Ainsi, en ayant une entrée écologique dans les variables que l'on veut expliquer – les ressources en eau, la biodiversité – on en vient à envisager des hypothèses d'emblée plus globales et systémiques, situées dans les domaines explorés par les sciences humaines.

Ce cadrage, qui combine sobriété forte et changements socio-politiques, permet donc de préciser le champ de la présente réflexion, en le distinguant d'exercices plus classiques où les changements sur ce registre socio-politiques sont souvent mis en regard symétrique de scénarios « *techno-fix* », conservateurs du cadre socio-politique actuel fondé sur la croissance. Autrement dit, notre approche se démarque de prospectives dans lesquelles on envisage un scénario ambitieux, mais nécessitant de forts changements socio-politiques en réalité peu crédibles. Par conséquent, à titre compensatoire, nous proposons un autre type de scénario où l'absence d'efforts socio-politiques pourrait être compensée par un progrès technologique en lequel il est parfois difficile d'avoir confiance, mais qui a une forme de bénéfice du doute (la technique ayant effectivement apporté des changements significatifs dans le passé). Les scénarios énergétiques de l'ADEME s'inscrivent explicitement dans ce schéma, en contrastant sur l'équilibre entre « résultats atteints par les changements de comportements » et « résultats atteints par le développement technologique », avec un gradient passant de 0 à 100% selon les scénarios.

D'autres scénarios sont présents dans le champ du débat, par rapport auquel notre réflexion cherche à ouvrir le champ des possibles : les scénarios d'effondrement total - par exemple ceux envisagés par l'Institut Momentum qui sont à la fois extrêmes, plausibles et dystopiques (Cochet et al. 2019). Non pas qu'ils ne puissent pas advenir par principe, mais le caractère inéluctable de l'effondrement sur lequel ils reposent n'offre pas de prises pour identifier des leviers actionnables par les acteurs souhaitant agir en faveur de trajectoires de transition écologique. Ainsi, les scénarios que nous avons explorés conservent une part de désirabilité dans la transition qu'ils envisagent. Dans cette perspective, nous avons également exclu de notre champ de réflexion des scénarios qui décriraient un ordre totalitaire et/ou de conflit militaire majeur, également envisageable, mais qui évacuerait la question de la transition socio-écologique, avec comme conséquence plausible d'accélérer une forme d'effondrement (voir par exemple le scénario *Order from Strength du Millenium assessment*, 2005). Là encore, de tels scénarios sont plausibles, mais ils n'éclairent pas plus notre problématique.

Pour mieux comprendre le contenu des pages qui suivent

Une fois défini ce qui figure hors du cadre conceptuel de nos scénarios de transition, on peut préciser les grands principes de leur conception. Conceptuellement, on se pose donc la question des transformations de la société qui soutiennent une transition écologique, abordée comme une recherche de sobriété forte dans l'usage des ressources, en adoptant un point d'entrée spécifique, celui de la coévolution des systèmes alimentaires et urbains.

L'exploration de l'articulation entre des variables techniques, que l'on peut rattacher au métabolisme du système alimentaire et urbain, et des variables socio-politiques et économiques nous a conduit à des choix théoriques et méthodologiques :

- Mettre en hypothèse d'entrée une production agricole exempte d'intrants de synthèse, reposant sur les principes de l'agroécologie — hypothèse qui nous semble de loin la plus robuste pour répondre aux enjeux écologiques dans leur ensemble (Billen et al. 2021, Poux et Aubert 2018) ;
- Mettre la focale sur les techniques, qui permettent de relier la sphère sociale et la sphère écologique ;
- Accepter des différences de granulométrie entre les variables étudiées : on mettra dans une variable le mode de fertilisation des cultures et dans une autre variable les « modes de vie » ou « la gouvernance et le rôle des politiques ». C'est une dissymétrie classique en prospective, mais qu'il est préférable de préciser d'emblée ;
- Mobiliser, en l'adaptant, le cadre d'analyse des systèmes socio-techniques, d'emblée pertinent pour notre objet ;
- Ouvrir un champ des possibles en envisageant des scénarios de transition contrastés (à la différence d'un scénario unique de référence).

Ce dernier point nous a conduit à identifier deux grands scénarios, qui sont approfondis dans ce document. Ils se distinguent dans le degré de rupture des trajectoires qui les sous-tendent.

Un premier scénario explore une trajectoire de rupture sur le plan de la sobriété tout en conservant globalement les structures socio-politiques actuelles (même si elles connaissent des changements, en particulier dans les critères qui guident leur pilotage). En effet, il conserve le maximum d'avantages matériels à la base du « pacte social » actuel, autrement dit il envisage une planification de la sobriété forte tout en conservant une logique d'optimisation, cette fois-ci éco-sociale (à la différence de l'optimisation techno-économique discutée plus haut). La sobriété énergétique est acceptée, mais de manière à impacter le moins possible le confort dont la majorité des catégories sociales bénéficie aujourd'hui, tout en respectant les limites écologiques.

Le deuxième scénario s'inscrit dans une trajectoire de rupture plus radicale. Par rapport aux contraintes que la planification collective du premier scénario pourrait induire, ce scénario envisage plus de degrés de liberté sur le plan individuel. L'atteinte de la sobriété forte repose alors sur un changement de valeurs sociales plus radical, qui permet de pousser le curseur plus loin dans la sobriété matérielle, tout en envisageant des reconfigurations plus profondes des structures socio-politiques et de l'organisation spatiale des activités. Ce faisant il ouvre la question du degré de conflit que pourrait générer une remise en cause des structures en place, et celle de l'acceptation du renoncement à un certain degré de confort.

Ainsi, aucun des scénarios abordés dans ce document ne propose de « solution » pleinement satisfaisante face aux enjeux environnementaux et sociaux qu'il se propose de traiter. Les scénarios explorés comportent des éléments de désirabilité, à commencer par leur robustesse environnementale sans laquelle il

n’y a pas de futur social envisageable, mais ils comportent aussi des ruptures qui questionnent. Pour dérangeant que soit ce cadrage, il nous semble néanmoins potentiellement fécond pour alimenter un débat où les scénarios catastrophistes sont opposés à des scénarios trop idéalistes pour être crédibles.

La prise en compte du changement climatique

L’analyse conduite dans cette étape de construction des scénarios est essentiellement qualitative. Elle cherche à identifier les hypothèses sociales, économiques et socio-politiques qui sous-tendent les deux scénarios, d’une manière comparable aux narratifs des « *shared socio-economic pathways* » du GIEC. Cette approche revient à ne pas chercher à modéliser quantitativement, en amont de l’analyse, les impacts du changement climatique sur la société du bassin de la Seine. Pour autant, les scénarios climatiques forment bien une toile de fond de l’ensemble de l’analyse, et plus généralement la problématique du changement global – qui intègre les dynamiques démographiques, d’usages des sols et d’effondrement de la biodiversité – invitant à penser les ruptures radicales à l’œuvre dans les scénarios. Les hypothèses socio-démographiques, par exemple, qui sous-tendent les deux scénarios peuvent paraître trop extrêmes par rapport à la situation actuelle. Mais si l’on considère les projections climatiques sur le bassin qui envisagent une augmentation des risques de canicules et d’évènement pluvieux extrêmes, rendant les métropoles littéralement invivables, elles deviennent plausibles et justifient d’envisager l’hypothèse d’une inversion du pouvoir des métropoles qui, d’attractives, deviennent repoussoirs. Dans cette optique, c’est l’hypothèse de conservation d’une croissance démographique qui aurait tout autant besoin d’une explicitation de ses prémisses, alors qu’elle semble actuellement évidente.

Il en va de même pour les hypothèses sur l’agriculture et l’alimentation, qui procèdent d’hypothèses plausibles de dysfonctionnement des agro-écosystèmes (au niveau des sols et de l’écologie des paysages) et de l’intégration de nouvelles normes alimentaires vis-à-vis de la réduction de la consommation de protéines animales pour des raisons de santé de l’environnement ou des populations et de réduction des impacts sur le climat. Le caractère souvent jugé extrême de cette hypothèse centrale dans notre analyse devient plausible si les enjeux perçus et intégrés sur le climat et la biodiversité deviennent tels que cette réduction devient un choix assumé sur les plans social et politique.

Au total, les questions de changement global inspirent bien la toile de fond de nos scénarios, mais d’une manière encore générale à ce stade. Une seconde couche d’analyse, mobilisant cette fois les résultats de simulations quantitatives découlant des scénarios qualitatifs présentés ici, pourra être envisagée par la suite.

1. Un récit synthétique pour appréhender chaque scénario

Avant d’aborder une explicitation systématique des variables descriptives de chaque scénario et de leurs modalités respectives, les récits synthétiques qui suivent – les « *pitchs* » - permettent d’en saisir la philosophie et le principe d’ensemble.

1.1. Le *pitch* du scénario *Les villes en leur bassin*

En 2050, les modes de production et de consommation sur le bassin de la Seine sont bien plus sobres qu’au début des années 2020. Un gouvernement écologiste, en place au niveau national et soutenu par une demande sociale forte, régule l’utilisation des ressources et encadre la production et les échanges, notamment dans le domaine agro-alimentaire. L’agriculture a évolué vers des exploitations de polyculture-élevage sur l’ensemble du bassin. Autour de Paris, une ceinture maraîchère s’est développée, grâce à la valorisation pour la fertilisation de l’urine produite par les habitants de la métropole.

Le développement généralisé de l’agriculture biologique et des infrastructures agroécologiques permet de stocker du carbone, ce qui en retour procure au bassin un droit d’utilisation d’énergies fossiles tout en respectant la neutralité carbone. Celles-ci sont réservées à des secteurs prioritaires et à des activités nécessitant une consommation immédiate d’énergie. Pour les autres activités et les transports non urgents, le fonctionnement par intermittence, en fonction de la disponibilité de l’énergie produite par les sources renouvelables, est bien accepté. Les 20 millions d’habitants du bassin ont adopté une consommation responsable, tant dans l’usage des objets, souvent partagés, que dans leur usage du numérique. Les villes ont gardé leur structure, tout en se densifiant pour limiter l’étalement urbain. Le confort des logements s’est amélioré grâce à d’importants programmes de rénovation énergétique qui diminuent significativement le

besoin en énergie. Des espaces ont été désartificialisés par la destruction de grands centres commerciaux, et des processus de décontamination de ces sols sont en cours.

L’approvisionnement alimentaire des villes s’effectue principalement par des flux internes au bassin : l’amont et l’aval ont atteint une autonomie alimentaire et orientent une partie de leur production vers la métropole parisienne, où se concentrent toujours les deux-tiers de la population, même si sa croissance démographique s’est stoppée depuis les années 2020. Des unités de transformation agro-alimentaire de taille moyenne se sont développées sur le territoire pour fournir des produits transformés à des consommateurs demandeurs de produits locaux et de qualité. La sécurité sociale alimentaire permet d’assurer l’accès de tous à cette alimentation de qualité, grâce à la distribution de bons alimentaires pour les plus défavorisés et une orientation de la consommation vers des produits plus locaux.

1.2. Le pitch du scénario *Post-métropolisation*

En 2050, l’organisation des espaces et des activités a été profondément modifiée dans le bassin de la Seine, sous l’effet d’une prise de conscience forte des bénéfices apportés par la recherche d’une plus grande sobriété dans l’utilisation des ressources. Cinq millions d’habitants ont quitté le bassin de la Seine, amplifiant le signal faible observé pendant la crise sanitaire de 2020-2021. L’Île-de-France a été particulièrement marquée par ces départs, puisque seulement cinq millions de personnes y résident en 2050. La majeure partie des activités s’organise à l’échelle de bourgs, entourés de hameaux, qui puisent leur approvisionnement alimentaire dans des ceintures nourricières gérées selon les principes du syntropus, c’est-à-dire selon une synergie entre strates arbustives, différentes cultures et élevage.

Les produits agricoles sont mis en commun dans des magasins au sein des bourgs, où chaque habitant amène ce avec quoi il peut contribuer et se sert en fonction de ses besoins. L’organisation du travail a en effet été profondément reconfigurée et chaque habitant participe à des activités pour le collectif. Les déplacements entre bourgs et hameaux se font à pied, à vélo ou à cheval. Au-delà du syntropus, les espaces agricoles sont occupés par des exploitations en polyculture-élevage. Les paysans reçoivent de l’aide des habitants du bassin pour accomplir leur activité. À côté des espaces agricoles se trouvent des espaces boisés exploités ainsi que des espaces laissés en libre évolution. La production des exploitations agricoles permet de nourrir les plus grandes villes du bassin dont la taille moyenne est de 100 000 habitants. Ces villes concentrent des services mutualisés comme les hôpitaux ou des lieux d’échanges de savoirs.

Les transports, de marchandises comme de personnes, entre les villes et les bourgs s’effectuent par voie ferroviaire ou fluviale. Les bâtiments sont rénovés ou construits en suivant les principes de l’architecture bioclimatique et des habitats collectifs et intergénérationnels se sont développés. Les modes de vie sont guidés par une recherche forte de sobriété dans la consommation de matières premières et d’énergie. Les systèmes de gouvernance sont fortement décentralisés à l’échelle des bourgs, dans une logique municipaliste.

2. Les hypothèses des deux scénarios

Ce tableau reprend les hypothèses mises à plat lors de l'atelier de chercheurs de juin mobilisant les contributeurs du présent rapport. Il représente une version assez avancée mais provisoire à date d'octobre 2021 et nécessitera d'approfondir des hypothèses.

	Les villes en leur bassin	Post-métropolisation
Démographie	Hypothèse centrale de croissance démographique en Europe (avec flux migratoires maintenus, 528 millions d'habitants en Europe en 2050 - hypothèses SRPE 2019 ¹)	
- totale	Solde des arrivées et des départs de + 1,7 millions d'habitants sur le bassin (hypothèse moyenne INSEE) → environ 20 millions d'habitants sur les bassins en 2050.	Solde des arrivées et des départs est de -5 millions d'habitants d'ici 2050 → 13 millions d'habitants sur le bassin en 2050. Redistribution spatiale à l'échelle européenne, fin des mégapoles inadaptées au changement climatique.
- répartition sur le bassin	Population parisienne : constante par rapport à aujourd'hui. Amont : 1 million d'habitants supplémentaires (hypothèse INSEE). Aval : croissance de Paris reportée à l'aval = 1 millions d'habitants supplémentaires également.	Île-de-France : 5 millions d'habitants Reste du bassin : 8 millions mais -x million aval et +x million amont. x correspond aux logements vacants de l'amont.
Répartition spatiale des activités économiques	Recomposition vers les petites villes. Conservation d'une certaine spécialisation pôles d'activité/lieux de vie.	Les activités coïncident avec les lieux de vie.
Rôle des pouvoirs publics / gouvernance dans l'allocation des ressources	Changement de constitution : mêmes structures qu'aujourd'hui avec un gouvernement avec des valeurs écosociales. Modèle très décentralisé, avec un gouvernement fédéral. Gouvernement au service de la décroissance. Les pouvoirs publics interviennent fortement dans la régulation de l'alimentation. Cette régulation permet d'inciter à l'achat de produits locaux, même si le bassin s'intègre dans des marchés plus larges. Un modèle social qui régule et redistribue : sécurité sociale alimentaire permettant de s'assurer que tout le monde peut accéder à une alimentation de qualité. Revenu universel, chèque énergie.	Principe : « la base décide » - au niveau local : municipalisme. - comment se fait la régulation entre échelles ? → Une représentativité qui ne s'institutionnalise pas. - Revenu minimum pour tous.
Régime alimentaire	35% de protéines d'origine animales dans le régime protéique total (contre 2/3 aujourd'hui)	Minimum de protéines animales (valeur indicative 20%).

¹ Service de Recherche du Parlement Européen :

[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2019/637955/EPRS_IDA\(2019\)637955_FR.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2019/637955/EPRS_IDA(2019)637955_FR.pdf)

	Les villes en leur bassin	Post-métropolisation
<p>Systèmes de production agricoles</p> <p>— occupation des sols (cf. carte)</p> <p>— gestion de la fertilité</p> <p>— types d'exploitations</p>	<p>SAU (surface agricole utilisée) constante, mais changement important d'usage des sols par rapport à aujourd'hui dans l'équilibre prairies/espaces jardinés/espaces cultivés (saltus+hortus / ager).</p> <p>Globalement, un minimum de 10 % de saltus sur tout le bassin, donc les surfaces en saltus augmentent. Environ 20% de la SAU en prairies permanentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amont et aval : même équilibre ager/saltus d'aujourd'hui. - Centre du bassin : plus de prairies, plus d'hortus. <p>- Centre du bassin : utilisation de l'urine de Paris pour fertiliser l'ager et l'hortus autour de Paris.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Amont et aval : transfert de fertilité saltus/ager et légumineuses. <p>Plus d'emplois pour l'agriculture : petit et moyen / mutualisation.</p>	<p>Différents types d'espaces à l'échelle d'un territoire communal, avec une répartition de principe à peu près équivalente sur tout le bassin :</p> <ul style="list-style-type: none"> - des espaces de « syntropus » (strates arbustives avec différentes cultures + élevage) autour des villes. - des espaces agricoles de polyculture-élevage + quelques cultures non alimentaires pour construction et textiles. - des espaces boisés gérés. - des espaces en libre-évolution (réserves de nature sauvage). <p>Sur polyculture-élevage : gestion classique ;</p> <p>Fertilisation syntropus par les excréta humains, plus un complément éventuel issu de l'élevage.</p> <p>Des paysans « professionnels » mais qui sont aidés par le reste de la population (cf. variable sur les modes de vie).</p> <p>Augmentation significative de part de la population qui travaille dans l'agriculture.</p>
<p>Chaîne agroalimentaire / flux de produits agricoles</p>	<p>Flux (céréales, produits animaux) concentrés vers Paris.</p> <p>Une certaine autonomie des autres zones → pour des raisons énergétiques, on minimise le transport de marchandises, grâce à une régulation publique (quasi marché très encadré).</p> <p>Organisation des filières : logique de « <i>medium is beautiful</i> » : une organisation industrielle à moyenne échelle, qui permet de transformer des volumes significatifs, tout en respectant le bien-être des salariés.</p>	<p>Flux différenciés selon les types de formes urbaines :</p> <ul style="list-style-type: none"> - flux locaux dans les bourgs / hameaux : l'approvisionnement se concentre dans des lieux régulés par la population → chacun vient s'y servir et amène ce avec quoi il peut contribuer. - flux de marchandises depuis les espaces productifs vers les villes (les producteurs de denrées alimentaires sont motivés à venir dans les villes pour y trouver des produits non alimentaires et des services).

	Les villes en leur bassin	Post-métropolisation
Villes — Gestion de l'étalement urbain	<p>Limitation de l'étalement urbain : les nouveaux habitants à l'amont et à l'aval occupent des maisons qui existent déjà.</p> <p>On détruit des centres commerciaux pour en faire des espaces verts → diminution globale de l'artificialisation. La décontamination de ces sols artificialisés devient un enjeu.</p>	<p>Principe de zéro artificialisation brute : les nouveaux habitants à l'amont et à l'aval s'installent là où il y a des logements (villes existantes, friches urbaines, logements abandonnés).</p>
— Formes urbaines	<p>Des villes végétalisées Urbanisme résilient aux inondations</p>	
— Types d'habitat	<p>Formes urbaines très proches de celles d'aujourd'hui, on conserve l'existant.</p> <p>Désartificialisation des espaces urbains de l'agglomération parisienne.</p> <p>Pas de changement majeur par rapport à la situation actuelle, à l'exception d'un important programme de rénovation énergétique.</p> <p>Densification.</p>	<p>Typologie des formes urbaines :</p> <ul style="list-style-type: none"> - bourgs avec des hameaux autour. - villes intermédiaires et grandes villes (mais qui restent petites → en moyenne 100 000 habitants). <p>Les villes les plus grandes se réorganisent en quartiers (d'environ 100 000 habitants) : organisation polycentrique.</p> <p>Architecture bioclimatique.</p> <p>Confort thermique de stock.</p> <p>Bois énergie comme source principale d'énergie.</p> <p>Habitat plus collectif, plus intergénérationnel.</p>
— À quoi servent les villes ?	<p>Les villes restent proches des villes d'aujourd'hui. Paris ne cherche plus à être une mégapole dans une compétition mondiale.</p> <p>Concentration de certains services dans les villes : dentistes, universités.</p> <p>Optimisation des réseaux.</p>	<p>Services nécessitant une mutualisation (mais sans concentration) à « grande » échelle :</p> <ul style="list-style-type: none"> - santé / hôpital. - lieux d'échanges de savoirs.
— Infrastructures et services urbains en réseau	<p>Collecte sélective des urines directement déshydratées sous les toilettes ou stockées sous forme liquide, puis collectées et transportées par un service public.</p> <p>Rapport C/N adéquat pour l'installation d'un gros méthaniseur dans les stations d'épuration. Recyclage du carbone des eaux usées.</p> <p>Gestion des déchets :</p> <p>Beaucoup moins de déchets. Interdiction du plastique. Papier et carton à recycler. Verre : consigne. Méthanisation des biodéchets.</p>	<p>Décroissance de la consommation d'eau.</p> <p>Grâce à la reconquête de la qualité de l'eau, il y a moins de pression pour connecter des réseaux.</p> <p>Déchets : principe d'une véritable économie circulaire (par exemple vivre sur la quantité de métaux déjà extraits).</p>

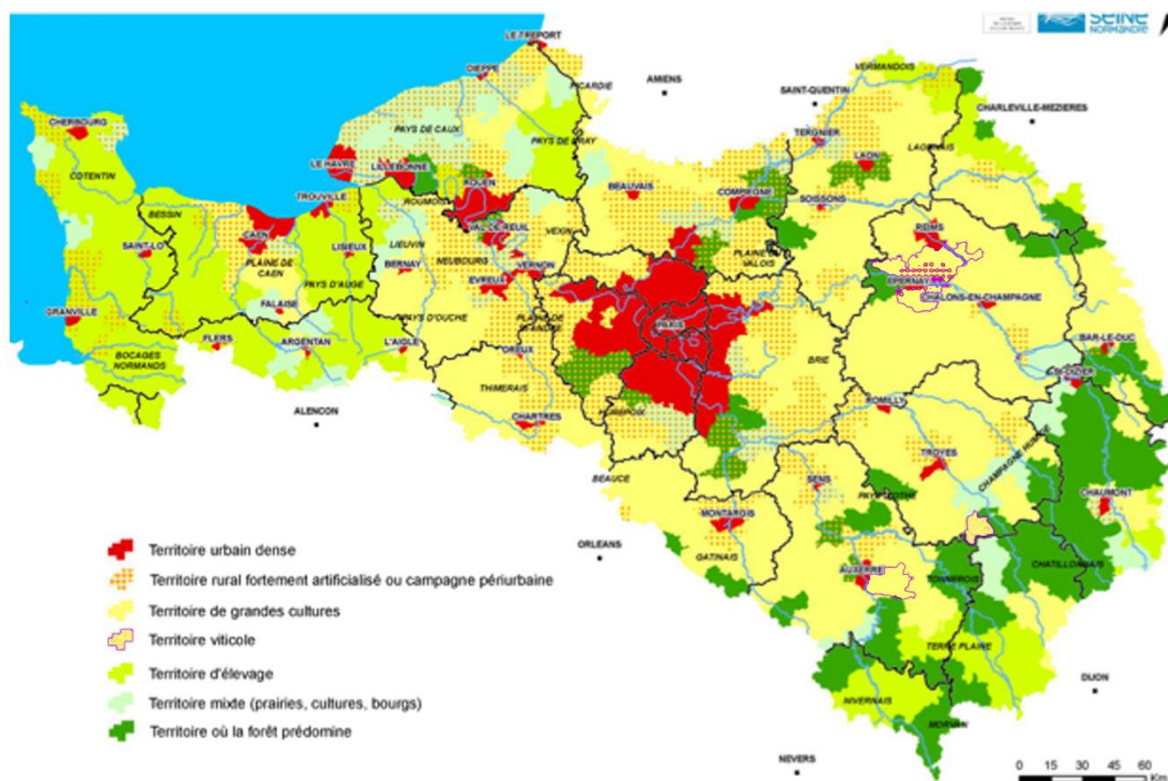
	Les villes en leur bassin	Post-métropolisation
Énergie / carbone	<p>Objectif de neutralité carbone à l'échelle du bassin : l'agriculture (AB, infrastructures agro-écologiques) permet du stockage de carbone, qui fixe un stock à horizon 30 ans. Les pouvoirs publics allouent des quotas d'énergie fossile à des secteurs prioritaires, dont l'agriculture (carburant pour tracteurs) et les urgences (ex : ambulances).</p> <p>Sources d'énergie : biomasse en faisant attention au stockage de carbone et à l'éolien/solaire.</p>	<p>Sobriété énergétique → cf. scénario Négawatt : inférieur à 43 GJ / hab / an d'énergie finale.</p> <p>Peut-on se passer des énergies fossiles ?</p>
Transports / déplacements	<p>Diminution des flux et changement des mentalités liées aux horaires et à la rapidité des transports.</p> <p>Transports ferroviaires de denrées / personnes non urgents (ex : denrées non périssables), fonctionnent par intermittence, quand l'énergie renouvelable est disponible.</p>	<p>Une mobilité globalement décroissante.</p> <p>À l'échelle des bourgs et hameaux : on peut se déplacer avec un vélo ou un cheval ; entre les villes : transport ferroviaire + transport fluvial.</p>
Modes de vie	<p>Consommation beaucoup moins intense, moins d'obsolescence programmée.</p> <p>Usage des objets : on peut emprunter plutôt que posséder.</p> <p>Travail centré sur ce qu'il est essentiel de produire. Pour toutes les productions non essentielles et qui ne sont pas en flux tendu, on accepte un fonctionnement par intermittence.</p>	<p>Relation différente à la propriété.</p> <p>Travail transformé : chacun contribue avec ses compétences au fonctionnement collectif. Équilibre entre activités spécialisées qui nécessitent des compétences.</p> <p>Vacances : dépend des marges de manœuvre sur les transports au niveau énergétique. Un voyage initiatique des jeunes (compagnonnage).</p> <p>Place forte des activités culturelles et artistiques à faible impact environnemental.</p>
Système d'information	<p>Un service public de l'information ; Internet contrôlé par l'État pour se concentrer sur l'essentiel.</p> <p>Limitation des flux de données (moins de vidéos sur internet), mais encore des emails ; priorité aux flux de données nécessaires au fonctionnement de la société (ex. pour la sécurité sociale).</p>	<p>Toujours une place pour le numérique et l'électronique, mais sobre :</p> <ul style="list-style-type: none"> - internet et e-mail sobres. - amélioration du stockage. - des ordinateurs et des téléphones sobres.

	Les villes en leur bassin	Post-métropolisation
Technologies : - types de technologie - modes de production des technologies	Production technologique et scientifique de pointe, orientée vers des priorités d'intérêt général : santé, énergie, systèmes d'information (défense ?) – avec des lieux de production spécifiques de technologies sophistiquées. Coordination de la recherche à un niveau mondial. Technologies high tech mais à faible intensité matérielle (régulée par la puissance publique)	Logique de science ouverte et participative. Des efforts de R&D <i>low tech</i> .
Échanges commerciaux	Échelle des échanges : essentiellement européenne, mondiale pour les technologies essentielles (santé) produites dans des hubs technologiques + produits exotiques → transport par bateaux à voiles	Echanges locaux essentiellement (internes aux bourgs/hameaux + villes/bourgs) Échanges des savoirs.

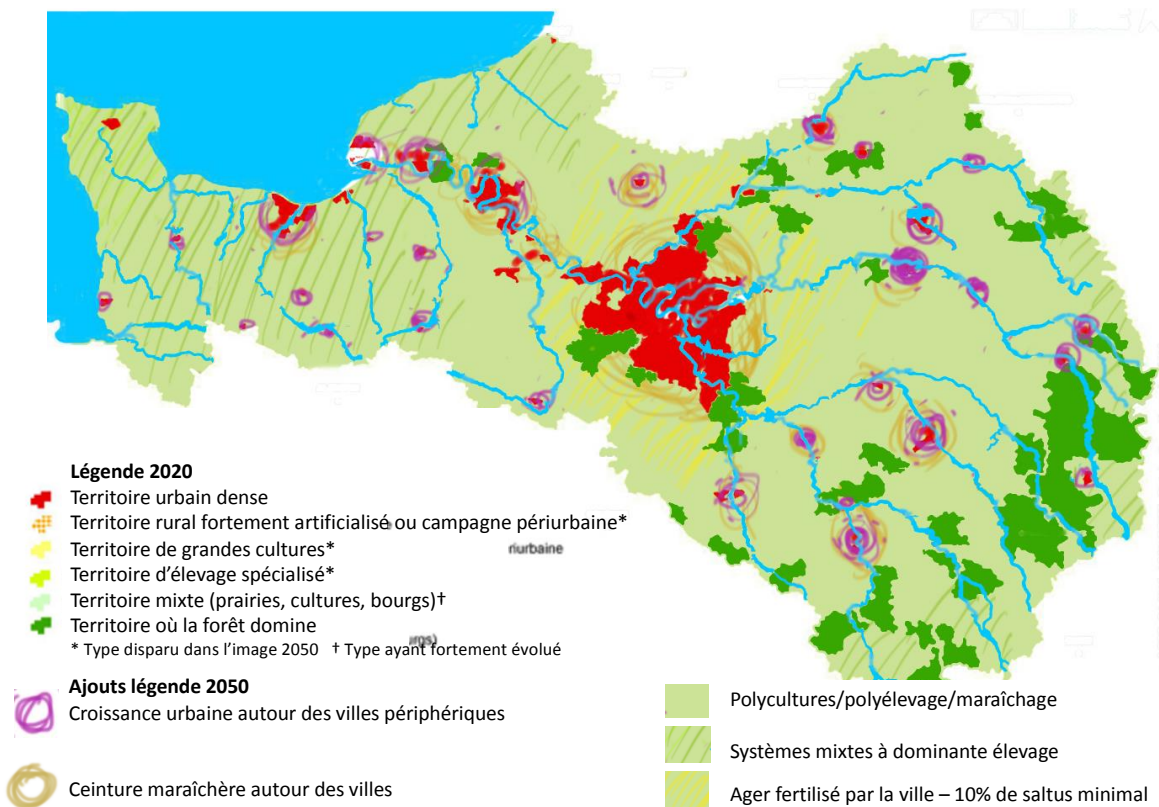
3. Une représentation cartographique des scénarios

Les trois cartes qui suivent proposent une synthèse cartographique des scénarios, par rapport à la situation actuelle. Pour cette dernière (en haut), le fond de carte est tiré de l'Atlas cartographique de l'État des lieux du bassin de la Seine édité par l'Agence de l'Eau Seine Normandie (AESN 2013). Il décrit les grands types d'occupation du sol.

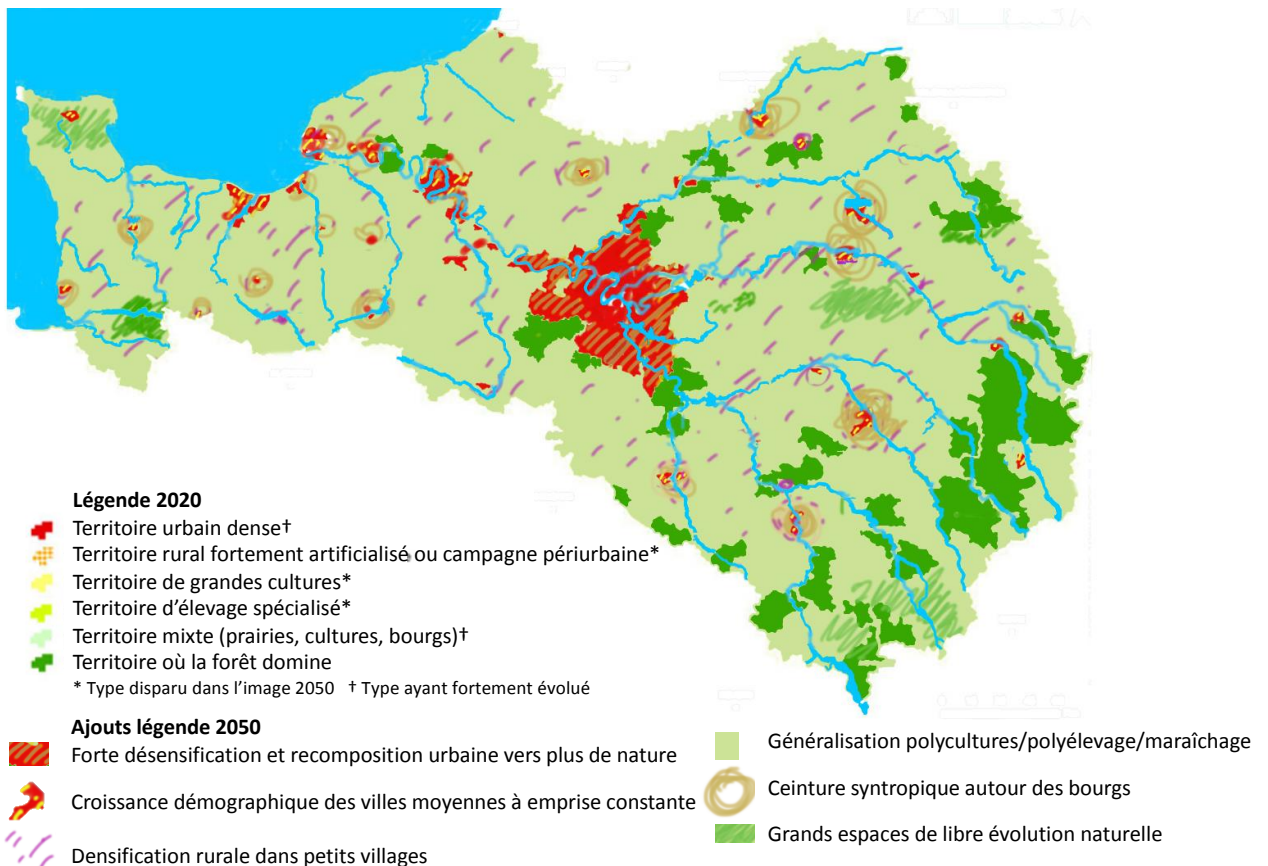
3.1. Figure 1 : La situation actuelle (2010)



3.2. Figure 2 : La carte du scénario *Les villes en leur bassin* en 2050



3.3. Figure 3 : La carte du scénario *Post-métropolisation* en 2050



Conclusion : quelles suites pour le travail de scénarisation

La caractérisation des variables descriptives des scénarios et la première exploration systématique de leurs modalités dans les deux scénarios dont le présent rapport rend compte est la première étape de la formalisation des scénarios.

Plusieurs types de tâches ont été identifiés pour approfondir l'analyse.

Le premier type consiste à affiner les jeux d'hypothèses de l'image à 2050 :

- En quantifiant des grandeurs clés qui permettent de préciser les tenants et aboutissants des scénarios – par exemple, sur les flux énergétiques compatibles avec chacun des deux scénarios, ou sur le calcul des logements vacants pour estimer la répartition de la population dans le scénario *Post-Métropolisation* ;
- En approfondissant l'analyse de certaines dimensions qui restent encore mal appréhendées. Par exemple, le rôle de la monnaie dans le scénario *Post-Métropolisation* nécessite débat et plus généralement la manière dont les sociétés du bassin se coordonnent à différents niveaux (relations villages / bourgs / villes dans une optique de « fonctionnement » social et territorial) ;
- En approfondissant certains « zooms » thématiques : la valorisation des urines et excréta, la caractérisation du syntropus au-delà de ses grands principes d'ensemble, celle de l'agriculture urbaine dans les scénarios, récits de vie de différents habitants du bassin – ce qui nécessitera une typologie pour identifier ceux dont les récits sont les plus pertinents pour mieux saisir chaque scénario. L'évolution des formes urbaines et celle de la gestion métabolique de la ville constituent des chantiers en eux-mêmes.

Le second consiste à objectiver les conséquences des images sur la gestion de l'espace et l'environnement. La représentation cartographique précédente relève de ce type de « sortie ». On envisagera également des sorties à l'aide de GRAFS. La quantification des flux d'énergie relève également de ce type de tâche.

Le dernier type de tâche est à ce stade davantage exploratoire, et porte sur la conception de trajectoires permettant de relier la situation actuelle aux images conjecturées.

Bibliographie

Kok, K., Pedde, S., Gramberger, M. *et al.* New European socio-economic scenarios for climate change research: operationalising concepts to extend the shared socio-economic pathways. *Reg Environ Change* **19**, 643–654 (2019). <https://doi.org/10.1007/s10113-018-1400-0>

Cochet Y., Sinaï A., Thévard B. Biorégions 2050 L'Île-de-France après l'effondrement. Institut Momentum 2019 https://fr.forumviesmobiles.org/sites/default/files/editor/bioregions_2050.pdf

L'Âge des low-tech : Vers une civilisation techniquement soutenable, Paris, Seuil, coll. Points, 2021, 304 p.

Millennium Ecosystem Assessment, Ecosystems and human well-being: scenarios. Island Press, Washington, D.C., USA. 2005

Billen G., Aguilera E., Einarsson R., Garnier J., Gingrich S., Grizzetti B., Lassaletta L., Le Noe J. and Sanz-Cobena A., Reshaping the European agro-food system and closing its nitrogen cycle: The potential of combining dietary change, agroecology, and circularity. *One Earth*, 18 juin 2021. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.05.008>

Poux X. & Aubert P.-M., Ten Years for Agroecology in Europe: a multifunctional agriculture for healthy eating. Findings from the Ten Years For Agroecology (TYFA) modelling exercise, Paris, Iddri, 73 pages, 2018, <https://www.iddri.org/sites/default/files/PDF/Publicat>

PIREN-Seine phase 8 - Rapport 2021 – Scénario de coévolution socio-écologique des systèmes alimentaires et urbain

SRPE Service de recherche du Parlement Européen, Perspectives démographiques pour l’Union européenne, Rapport au PE, 2019
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2019/637955/EPRS_IDA\(2019\)637955_FR.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/IDAN/2019/637955/EPRS_IDA(2019)637955_FR.pdf)

AESN, Atlas cartographique de l’état des lieux du bassin de la Seine et des cours d’eaux côtiers normands, 134 p., 2013 https://carmen.carmencarto.fr/IHM/IHM/AESN/BannerModels/images/Projet_ATLAS_V4.pdf