

Étude sur les nouveaux modèles économiques urbains

Saison 4

LES MODÈLES ÉCONOMIQUES DES SERVICES URBAINS AU DÉFI DE LA SOBRIÉTÉ

ibicity

**Partie
Prenante**

espelia
Conseil pour
la performance publique

Avec le soutien :



**BANQUE des
TERRITOIRES**
GROUPE CAISSE DES DÉPÔTS

PUCA

plan
urbanisme
construction
architecture



**RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Les réflexions présentées ici s'inscrivent dans le cadre de l'étude sur les *nouveaux modèles économiques urbains* (NMEU) produite par les cabinets ibicity, Espelia et Partie Prenante. Elles en constituent la quatrième saison et le sixième rapport, après « Qui paiera la ville (de) demain ? » (2016), « Quels seront les opérateurs urbains de demain ? » (2018), « Qui gouvernera la ville (de) demain ? » (2019), « Les métropoles au défi des *nouveaux modèles économiques urbains* » (2020), « Mode d'emploi » (2021) et « Cas pratiques » (2021).

Nous tenons à remercier tout particulièrement les financeurs de cette saison 4 : David Canal (ADEME), Jeanne Carrez-Debock (Banque des Territoires), Hélène Peskine et François Ménard (PUCA). Nous les remercions également pour leur fidélité puisqu'ils nous ont accompagnés sur les saisons précédentes.



Un site internet donne accès à l'intégralité des travaux réalisés :

www.modeleseconomiquesurbains.com

SOMMAIRE

	Préambule, Méthodologie et remerciements	4-5
	Synthèse	6-13
	Introduction	15
1	<u>Sobriété : quand la baisse des consommations bouscule le modèle économique des services urbains</u>	16
	Eau, déchets, énergie, mobilité, aménagement : vers une baisse généralisée des quantités consommées	17
	La sobriété : une remise en cause du modèle classique des services urbains fondé sur la croissance continue des consommations	22
	Incertitudes et interdépendances : les collectivités bousculées par la sobriété	28
	La sobriété : un changement de paradigme	33
	Fiches d'analyse par secteur	35
	Analyse sectorielle : l'eau	36
	Analyse sectorielle : les déchets	38
	Analyse sectorielle : l'énergie	40
	Analyse sectorielle : la mobilité	42
	Analyse sectorielle : fiche vierge	44
2	<u>Facteurs de vulnérabilité des services urbains face à la sobriété</u>	46
	Une structure des recettes vulnérable, au croisement entre tarification de l'utilisateur et rémunération de l'opérateur	49
	La structure des coûts, une vulnérabilité issue du décalage entre charges fixes et recettes variables	52
	Des ressources clés vulnérables à la baisse des consommations, du fait de l'inertie des infrastructures urbaines	54
	Quelles implications pour les collectivités locales ?	57
	Sobriété et Économie de la Fonctionnalité et de la Coopération (EFC)	58-59
3	<u>Outils de pilotage des services urbains au prisme de la sobriété</u>	60
	Les indicateurs au prisme de la sobriété : comment objectiver les évolutions sur chaque territoire ?	61
	Les projets de service au prisme de la sobriété : comment et avec qui (re)questionner les besoins pour définir le niveau de service collectif ?	63
	La PPI au prisme de la sobriété : comment financer une trajectoire de sobriété pour les services urbains et leurs infrastructures ?	66
	Le PLUi au prisme de la sobriété : comment mieux intégrer les infrastructures dans la planification urbaine ?	68
	Marchés publics et DSP au prisme de la sobriété : comment anticiper la baisse possible des consommations dans la contractualisation ?	70
	Trois enseignements en guise de conclusion	74
	Table des illustrations	76
	Bibliographie	77

PRÉAMBULE

Cette étude n'est ni une recherche académique, ni une étude opérationnelle, mais une exploration pour défricher l'impact de la sobriété pour les opérateurs de services urbains et les collectivités locales. Comme pour les précédentes saisons, cette étude s'adresse principalement aux élus et agents des collectivités locales, qu'il s'agisse des communes ou intercommunalités de toutes tailles.

Le fonctionnement des secteurs étudiés repose sur des considérations techniques assez pointues et des réglementations en profonde évolution. Notre étude tente donc de dé-techniciser ces sujets pour pourvoir en synthétiser les enjeux. Il s'agit de montrer en quoi la sobriété soulève aussi des questions politiques qui dépassent largement le champ des spécialistes de chaque secteur. Les élus locaux et les agents des collectivités ont à la fois plus de marge de manœuvre qu'ils ne croient, mais aussi plus de responsabilités, précisément parce que, on le verra, la sobriété n'incombe pas qu'aux habitants-usagers et qu'elle nécessite des choix parfois radicaux.

Au-delà des collectivités, il s'agit aussi de contribuer à une meilleure prise de conscience chez les opérateurs des différents secteurs étudiés du changement de paradigme qui s'opère.

AUTEURS DE L'ÉTUDE



Isabelle Baraud-Serfaty
ibicity



Nicolas Rio
Partie Prenante



Hélène Delhay



Clément Fourchy
Espelia

Contacts :

isabelle.baraudserfaty@ibicity.fr
nicolas.rio@partieprenante.com

helene.delhay@espelia.fr
clement.fourchy@espelia.fr

Première édition : septembre 2022
Conception graphique : www.simonruaut.net

MÉTHODOLOGIE ET REMERCIEMENTS

Après une première phase de revue de littérature (voir bibliographie), cette étude a démarré par des entretiens avec les consultants d'Espelia en charge des cinq secteurs étudiés. Nous remercions ainsi tout particulièrement : Anne-Laurence Agenais, Aline Auckenthaler, Guillaume Beitz, Séverine Charrière, Marc Courtin, Nicolas Crinquant, Léo Donse, Laura Durkkheim, Manon Huard, Isabelle Louiset, Mathilde Mouton, Thierry Le, Patrice Perrogon, Grégoire Teper.

Divers entretiens ont été conduits en parallèle, notamment, sans que la liste soit exhaustive : Vivian Depoues et Morgan Nicol (I4CE), Dan Mosbah et Marc Legrand (Equans), Patrick Supiot (Vinci Immobilier), Patrice Vuidel (Atemis).

Ces échanges ont ainsi permis de formuler des premières hypothèses de travail qui ont été mises en discussion lors de deux séminaires, le 9 décembre 2021 et le 24 mars 2022. Ceux-ci ont réuni :

Les partenaires nationaux de l'étude : David Canal (ADEME), Jeanne Carrez-Debock (Banque des Territoires), Hélène Peskine et François Ménard (PUCA).

Des chercheurs associés à nos réflexions : Daniel Florentin (Ecole des Mines), Mathias Guérineau (Université de Nantes), Julie Mayer (Ecole Polytechnique).

Des responsables des métropoles partenaires de nos travaux sur la saison 3 : Nicolas Leprêtre (Métropole de Lyon), Mathieu Baradeau et Magali Marlin (Métropole de Nantes), Caroline Gaboriaud et Isabelle Lechevallier (Métropole de Rennes).

Des personnalités qualifiées : Sandra Moatti (IHEDATE), Nicolas Portier (Intercommunalités de France), Franck Rigolle (Ville et Dijon Métropole).

Nous les remercions également pour leurs éclairages précieux.

LES MODÈLES ÉCONOMIQUES DES SERVICES URBAINS AU DÉFI DE LA SOBRIÉTÉ

SYNTHÈSE

La sobriété occupe une place croissante dans les débats sur la transition écologique. En matière d'action publique, la plupart des réflexions portent sur les changements de comportements individuels et leur acceptabilité (comment encourager les usagers à moins gaspiller, moins se déplacer... ?). En abordant le sujet sous l'angle des modèles économiques, notre étude vise à montrer que **la sobriété interroge aussi nos infrastructures collectives**, leur financement et leur dimensionnement.

Comment la sobriété, entendue comme la baisse structurelle et généralisée des consommations, vient-elle impacter les services urbains ? Pour y répondre, nous avons analysé cinq secteurs : l'énergie, la mobilité, les déchets, l'eau et l'aménagement. Alors que **les grands réseaux urbains et leurs modèles économiques se sont construits sur l'hypothèse d'une croissance continue de la demande**, la sobriété provoque un retournement de situation qui doit être anticipé pour être mieux accompagné, tant au niveau local que national.

La synthèse ci-dessous restitue les principaux enseignements de l'étude exploratoire conduite pendant dix-huit mois par ibicity, Espelia et Partie Prenante avec le soutien de l'ADEME, du PUCA et de la Banque des Territoires (Le rapport complet est téléchargeable sur le site : www.modeleseconomiquesurbains.com). Réalisée à destination des collectivités locales, l'étude livre plusieurs pistes pour **repenser les outils de pilotage des services urbains au prisme de la sobriété**.

LES SERVICES URBAINS S'ORIENTENT VERS UNE BAISSÉ STRUCTURELLE DES QUANTITÉS CONSOMMÉES

En matière de services urbains, la baisse des consommations apparaît comme une perspective de plus en plus probable, déjà en partie observable sur certains secteurs. La diminution tendancielle des volumes consommés par habitant s'explique par la conjonction de trois facteurs dont le poids varie selon les secteurs : l'évolution des usages, le renforcement de la contrainte réglementaire et la raréfaction des ressources naturelles.

SERVICES URBAINS (quantités)	PRINCIPAUX FACTEURS DE DIMINUTION DES CONSOMMATIONS (par ordre décroissant d'impact)
 EAU POTABLE (m ³ consommés / habitant)	USAGES: meilleure performance des équipements ménagers et professionnels RESSOURCES: tensions périodiques avec la multiplication des sécheresses RÉGLEMENTATION: pas de contraintes règlementaires spécifiques
 DÉCHETS MÉNAGERS (tonnes collectées / habitant)	RÉGLEMENTATION: obligation du biocompostage et de l'extension des consignes de tri, combinée à l'interdiction de certains produits jetables RESSOURCES: épuisement des exutoires (sol et air) qui nécessite de mettre fin à l'enfouissement des déchets et limiter leur incinération USAGES: développement (encore timide) du réemploi et du recyclage
 MOBILITÉ ROUTIÈRE (VOIRIE) (km parcourus / habitant)	RESSOURCES: hausse des prix du carburant (pétrole et électricité) USAGES: report modal (transports en commun, vélo) et développement du télétravail RÉGLEMENTATION: interdiction des véhicules thermique à horizon 2040
 ÉNERGIE (kwh consommés / habitant)	RESSOURCES: hausse des prix de l'énergie (fossile et électrique) et tension croissante sur les pics de consommation RÉGLEMENTATION: trajectoires de décarbonation et normes sur la performance énergétique du bâti (décret tertiaire, interdiction de louer des passoires thermiques) USAGES: accélération de la rénovation énergétique et recherche d'économies énergétiques face à l'augmentation des coûts
 AMÉNAGEMENT (ha artificialisés / nouvel habitant)	RÉGLEMENTATION: objectif Zéro artificialisation nette (ZAN) RESSOURCES: érosion de la biodiversité et impact de l'imperméabilisation des sols face aux dérèglements climatiques USAGES: densification du bâti

Ce rapide tour d'horizon des services urbains montre que **la baisse potentielle des volumes consommés est à la fois voulue et subie**. Elle résulte moins d'une trajectoire planifiée que de la conjonction d'une diversité de facteurs. Elle varie aussi selon les services et en leur sein. Déjà amorcée, la baisse des

consommations d'eau sera sans doute moins rapide que celle de la mobilité automobile. Autre exemple, la diminution des déchets ménagers non-valorisés peut très bien s'accompagner d'une hausse des déchets recyclables.

S'il est impossible de prédire l'ampleur et le rythme de cette diminution, sa probabilité est de moins en moins contestable. **La sobriété devient alors une nouvelle source d'incertitude pour l'offre de services urbains**, tant sur le dimensionnement des infrastructures que sur la viabilité économique de leur exploitation.

Cette incertitude est d'autant plus forte que la sobriété questionne les **interdépendances entre**

secteurs : le nouveau paradigme de la baisse des consommations met à jour des contradictions qui étaient rendues invisibles du fait de la hausse des quantités consommées. En reliant les secteurs entre eux, l'hybridation sectorielle peut les rendre plus vulnérables à la baisse des consommations. C'est par exemple le cas lorsqu'un incinérateur produit du biogaz pour faire rouler les bus. Dans d'autres secteurs, comme l'aménagement, la sobriété invite à renforcer l'hybridation avec d'autres secteurs.

LA SOBRIÉTÉ PERCUTE LE MODÈLE ÉCONOMIQUE HISTORIQUE DES SERVICES URBAINS

Pour les services urbains, cette « inversion de la courbe » des consommations constitue un changement de paradigme. En effet, **le modèle économique historique des infrastructures urbaines repose sur l'hypothèse d'une croissance continue des volumes, linéaire et prévisible**. En ramenant de l'incertitude sur l'évolution des consommations, la sobriété vient saper les trois fondements communs aux modèles économiques de l'eau, des déchets, de la mobilité, de l'énergie et de l'aménagement.

Fondement 1 : La massification des flux pour susciter des économies d'échelle

Du métro aux égouts en passant par la voirie ou les incinérateurs, les infrastructures urbaines dépendent d'une logique de rendement croissant : pour atteindre un coût unitaire compétitif par rapport aux solutions hors-réseaux, il est indispensable d'atteindre une masse critique suffisante. Les services urbains reposent ainsi sur une dépendance aux volumes consommés. **Chaque baisse de consommation vient dégrader le coût de revient du réseau** et risque d'enclencher un cercle vicieux financier, où la baisse des recettes entraîne une hausse des prix et la baisse des consommations engendre une dégradation du fonctionnement du service, qui elle-même induit une hausse des coûts et donc des prix qui vient mettre à mal les consommations.

Fondement 2 : Le financement du développement par les consommations futures

Les réseaux techniques urbains se caractérisent par l'ampleur du coût d'investissement. Construire une route, une station d'épuration ou un réseau de chaleur représente des travaux de plusieurs dizaines millions d'euros, qui s'amortissent sur plusieurs décennies. C'est la perspective des consommations futures (et des recettes associées) qui permet de viabiliser l'investissement. La sobriété inverse radicalement le rapport au risque sur le financement des réseaux urbains. En effet, **la baisse des consommations peut conduire à dégrader la rentabilité des infrastructures voire à les transformer en actifs**

échoués. Combien vaut (et combien coûte) un incinérateur s'il n'y a plus assez de déchets pour le faire fonctionner ? Combien vaut un réseau d'eau si les consommations ne sont pas suffisantes pour garantir les normes d'hygiène en vigueur ?

Fondement 3 : Le dimensionnement du réseau selon les besoins maximaux

La voirie et les transports collectifs sont conçus pour les heures de pointe, tout comme la distribution de gaz ou d'électricité. Dans les territoires touristiques qui subissent de fortes variations de populations entre saison basse et saison haute, c'est le nombre d'usagers maximum qui sert à dimensionner les réseaux d'eau et d'assainissement, et qui oriente l'aménagement. Dans un contexte de croissance continue de la demande, mieux vaut construire trop grand que trop petit : l'augmentation des consommations viendra absorber le décalage entre l'état de la demande et la capacité des réseaux. Là encore, la sobriété vient mettre à mal cette logique. L'inversion de la courbe des consommations accentue le **risque de surdimensionnement structurel des réseaux et des infrastructures**.

LES VULNÉRABILITÉS DES SERVICES URBAINS FACE À LA BAISSÉ DES CONSOMMATIONS DOIVENT ÊTRE ANTICIPÉES ET ATTÉNUÉES

La sobriété n'est pas qu'un objectif de plus pour atteindre la transition écologique, c'est aussi une source d'incertitude. L'approche par les modèles économiques souligne la vulnérabilité des services urbains face à ce **nouvel aléa lié à l'évolution des consommations**. Elle constitue une grille d'analyse utile pour mieux les décrypter au niveau de chaque secteur et pour aider les collectivités (et leurs opérateurs) à les atténuer.

Vulnérabilité 1 : Fragilité des recettes

La baisse des quantités consommées (et facturées) provoque un manque à gagner en recettes d'exploitation. **Dans le modèle actuel, les opérateurs n'ont donc aucune incitation à encourager la baisse des consommations!** L'ampleur du manque à gagner varie selon les secteurs, en fonction de la part qu'occupe le tarif dans la structure des recettes. Elle est ainsi plus importante pour le service d'eau potable et d'assainissement (majoritairement financé par une tarification fonction des volumes) que pour le secteur des déchets ou de la voirie (où les taxes représentent une part significative des ressources).

Pour accompagner la sobriété tout en protégeant l'économie du service, l'enjeu consiste à dissocier la rémunération des opérateurs des volumes consommés par l'utilisateur. C'est tout l'intérêt des **contrats de performance**, d'abord déployés dans le secteur de l'énergie avant d'être expérimentés sur les déchets, pour asseoir la rémunération de l'exploitant sur d'autres critères que la quantité facturée. Ce qui n'est pas sans conséquence pour la collectivité, qui se retrouve en cas de baisse des consommations à devoir supporter la baisse des recettes d'exploitation... et la hausse de rémunération de l'opérateur!

Vulnérabilité 2 : Rigidité des coûts

Le modèle économique des services urbains repose sur une **part importante de charges fixes**, notamment liée au financement, à l'exploitation et à la maintenance des infrastructures. Avec la sobriété, les recettes d'exploitation diminuent alors que les charges restent élevées, ce qui dégrade le prix de revient de chaque unité consommée. La chute de fréquentation des transports en commun durant la pandémie illustre ce phénomène. Parfois, la diminution des volumes se traduit même par une hausse des coûts. C'est par exemple le cas pour l'eau potable (la baisse des consommations peut provoquer une stagnation de l'eau dans les canalisations qui nécessite d'augmenter la chlorification voire de purger le réseau pour garantir la qualité de l'eau) ou pour les déchets (pour fonctionner correctement, un incinérateur a besoin de brûler une quantité minimum de déchets).

Ce constat met en lumière **l'importance des effets de seuil** dans le fonctionnement des services urbains. La vulnérabilité du modèle économique dépend alors du rythme de la baisse des consommations, avec l'enjeu d'organiser la synchronisation entre diminution des consommations et réduction des charges. Paradoxalement, une diminution rapide des consommations serait plus facile à gérer qu'une lente évolution à la baisse.

Vulnérabilité 3 : Inertie des infrastructures

La sobriété interroge la capacité d'adaptation des infrastructures urbaines aux évolutions à la baisse de la demande. Là encore, tous les services urbains ne sont pas à la même enseigne : cela dépend de la durée de vie des infrastructures et de leur évolutivité. Par exemple, il est plus facile d'ajuster le nombre de camions de collecte des déchets ou l'affectation de la voirie que de redimensionner les canalisations d'eau.

Le principal défi des collectivités consiste à améliorer la **«sobriété infrastructurelle»** des services urbains, de manière à les extirper de cette dépendance à la croissance des volumes consommés. Cela implique un changement de logiciel dans les choix d'investissement et la conception des réseaux urbains : la capacité d'ajustement doit primer sur les économies d'échelle. En matière de sobriété, il vaut mieux par exemple avoir deux chaufferies plus petites qu'une seule pour alimenter un réseau de chaleur, même si cette option est a priori plus coûteuse en investissement et en dépenses d'exploitation.

ANALYSE DES VULNÉRABILITÉS PAR SECTEUR

	STRUCTURE DES RECETTES	STRUCTURE DES CHARGES	INERTIE DE L'INFRASTRUCTURE
EAU	+++	+++	+++
DÉCHETS	+	+	++
MOBILITÉ/VOIRIE	=	++	+
ÉNERGIE	++	++	++
AMÉNAGEMENT	++	++	=

Légende: +++ très vulnérable ++ assez vulnérable + un peu vulnérable = inchangé



L'EAU apparaît comme le secteur le plus vulnérable à la sobriété. Ses recettes reposent essentiellement sur la tarification au volume (avec le principe « l'eau paye l'eau ») alors que ses coûts d'exploitation sont peu impactés par la baisse des consommations. Construits pour plusieurs décennies, les réseaux de canalisation et d'égouts (et dans une moindre mesure les usines de traitement) ont une forte inertie.



LES DÉCHETS sont un secteur moins exposé. Son financement repose le plus souvent sur une taxe déconnectée des volumes (sauf pour les territoires ayant opté pour la tarification incitative) et les coûts de collecte diminuent avec les volumes. C'est sur les infrastructures de traitement que la vulnérabilité est la plus forte, notamment pour les incinérateurs qui sont dépendants d'un certain volume de déchets pour fonctionner.



LA VOIRIE est le service urbain le plus en capacité de faire face à la sobriété, même si la situation varie selon le type de territoire. La capacité d'ajustement de l'infrastructure est plus forte en milieu urbain (comme l'illustre la piétonnisation de certaines rues ou leur transformation en piste cyclable) qu'en milieu rural (les charges de voiries restent quasiment inchangées quand le trafic diminue). La voirie étant essentiellement financée par l'impôt, la sobriété est indolore sur les recettes.



En matière d'**ÉNERGIE**, la vulnérabilité varie selon le type de réseau. Si le réseau électrique est le plus sensible à la sobriété, c'est aussi le moins concerné: la demande d'électricité va probablement continuer d'augmenter, contrairement au réseau de gaz qui voit la demande décroître. Les réseaux de chaleur sont un cas particulier: bien que promus, il s'agit de réseaux fermés dépendant des évolutions de la demande locale. En cas de rénovation énergétique du bâti tertiaire notamment, les recettes diminuent alors que le coût d'exploitation reste élevé.



Côté **AMÉNAGEMENT**, la situation est paradoxale. Dans un modèle où les opérations d'aménagement se financent par la création de mètres carrés et de charges foncières, la sobriété foncière représente un manque à gagner important et peut être source de surcoût (il est aujourd'hui plus cher de construire la ville sur la ville que d'urbaniser des terrains non-bâties). Par contre, c'est aussi le secteur où les infrastructures sont les plus adaptables... car elles restent à construire (hors opérations de recyclage urbain). Pour les services urbains, le ZAN apparaît ainsi comme une sobriété au carré: réduire l'artificialisation du foncier, c'est aussi freiner l'extension des infrastructures urbaines et améliorer le niveau de consommation par quantité d'infrastructure existante.

IL FAUT REPENSER LES OUTILS DE PILOTAGE DES SERVICES URBAINS AU PRISME DE LA SOBRIÉTÉ

Les collectivités locales ont un rôle central à jouer pour améliorer la capacité des services urbains à **intégrer la sobriété dans leur modèle économique**. Notre rapport propose plusieurs pistes pour accompagner l'évolution des usages du côté de l'offre et des infrastructures, en remobilisant les outils de gouvernance déjà en place.

Mettre en place des indicateurs de sobriété de l'offre de services urbains

L'intégration de la sobriété bute d'abord sur un manque d'indicateurs et d'objectivation. N'importe quel maire connaît l'augmentation (ou la diminution) du nombre d'habitants ou d'emplois sur son territoire. Mais quel élu pourrait citer le tonnage de déchets ménagers produits et son évolution ? Sur quels critères les projections sur les consommations d'eau ou la circulation automobile sont-elles établies et mises en discussion ? Les collectivités ont besoin de disposer d'un **tableau de bord de la sobriété qui suit l'évolution des consommations par habitant** de chaque service urbain.

Ces indicateurs doivent aussi porter sur le dimensionnement des infrastructures urbaines pour **aider les collectivités à repérer leur marge de progression**. Le kilométrage moyen de voirie par habitant est-il le même pour tous les territoires et comment a-t-il évolué ces dix dernières années ? La capacité de traitement des déchets ménagers non-valorisables sur telle ou telle métropole est-elle inférieure ou supérieure au volume de déchets produits par ses habitants ? Quelle est la quantité d'infrastructures construite pour chaque nouvel habitant ?

Intégrer la sobriété dans la planification des infrastructures

Les outils existent de planification, mais ils restent pour l'instant orientés vers une logique de développement des réseaux. Plutôt que d'inventer de nouveaux outils, nous proposons d'utiliser les outils existants pour leur permettre d'accompagner l'évolution possible vers des usages plus sobres.

Prenons l'exemple de la **Programmation Pluriannuelle des Investissements (PPI)**, qui vise à faire coïncider la programmation physique des investissements avec le programme de financement. Voté en début de mandat, c'est un outil de coordination indispensable pour construire une vision intégrée de l'offre de services urbains sur le territoire. Mais pour justifier la viabilité économique des investissements proposés, les collectivités ont tendance à surestimer les projections de la demande.

Plusieurs pistes permettraient d'inverser ce cercle vicieux : **renforcer la mise en cohérence entre**

la PPI et le Plan Climat-Air-Energie Territorial (PCAET) pour anticiper la trajectoire de sobriété sur chaque secteur, prendre en compte le cycle de vie des infrastructures pour mieux intégrer les surcoûts qui peuvent être engendrés par une sous-charge en cas de baisse des consommations, **valoriser financièrement les investissements qui seraient évités** grâce à la baisse des consommations.

Autre outil, le **Plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi)**. Habituellement, la géographie des réseaux urbains (eau, déchets, énergie, voirie...) découle des objectifs d'aménagement. En amenant de l'incertitude sur l'évolution de la « demande de services urbains », **la sobriété replace la problématique du dimensionnement des infrastructures au cœur de la planification urbaine**.

La question n'est plus seulement de savoir où étendre ou densifier les infrastructures pour accompagner l'essor de l'urbanisation, mais comment assurer la bonne adéquation entre la géographie de l'offre (marquée par une forte inertie une fois que les infrastructures sont constituées) et la géographie de la demande (soumise à des variations de plus en plus fortes, à la hausse ou à la baisse). Ce changement de situation invite à replacer les services urbains (et leurs opérateurs) au cœur de la planification, en prenant mieux en considération l'impact de l'opération d'aménagement sur le niveau de consommation actuel et à venir par unité d'infrastructure : la densification apparaît alors comme un levier pour limiter les contraintes que fait peser la baisse des consommations sur les infrastructures. Par analogie avec l'objectif ZAN (zéro artificialisation nette) fixé par la loi, peut-on tendre vers un **zéro infrastructure nette** ?

Anticiper la baisse des consommations dans la contractualisation public/privé

Le troisième enjeu porte sur la contractualisation entre la collectivité et ses opérateurs-exploitants. Qu'ils prennent la forme de marchés publics ou de délégation de service public (DSP), ces contrats conclus pour plusieurs années, voire décennies, définissent le niveau de service proposé à l'utilisateur et garantissent la viabilité financière de son exploitation. Face aux incertitudes induites par la sobriété sur l'évolution (quantitative et qualitative) des besoins, **la stabilité des contrats risque de**

devenir un facteur de rigidité. En effet, la signature d'un marché public ou d'une DSP contribue à figer le niveau de prestation assuré par l'opérateur. Les prestations peuvent évoluer à la hausse à travers la négociation d'avenants, mais rarement à la baisse. Pour contourner ce verrou contractuel à la sobriété et retrouver des marges d'ajustement sans avoir à attendre le renouvellement du contrat, il est nécessaire d'intégrer la possibilité d'une baisse des consommations dans la négociation entre la collectivité et son exploitant. Qui porte le risque financier de la réduction des volumes? Comment absorber la baisse de rentabilité de certaines infrastructures voire leur démantèlement? Quels mécanismes contractuels pour réduire la prestation, lorsqu'une collectivité souhaite par exemple réduire la fréquence de collecte des déchets?

Susciter le débat citoyen sur le bon niveau de service

En amont, l'ensemble de ces mesures suppose aussi de rouvrir la **délibération démocratique sur la définition des besoins** en services collectifs pour actualiser le cahier des charges. En matière de services urbains, le maintien du niveau de service a longtemps été vu comme un impératif par les élus. La sobriété vient requestionner ce qui est attendu du service, en pointant les effets pervers de certaines prestations sur l'usage des ressources. Est-ce nécessaire ou superflu de connecter les habitats isolés à l'assainissement collectif alors que cela suppose une infrastructure physique importante? Est-ce nécessaire ou superflu que l'eau du robinet soit potable alors qu'une infime minorité du volume est effectivement bue? Est-ce nécessaire ou superflu de développer la voirie pour limiter la congestion automobile? Toutes ces questions méritent d'être débattues démocratiquement, en s'appuyant sur des éléments d'objectivation.

L'analyse du modèle économique des services urbains montre que la sobriété ne peut se réduire à un débat moral ou normatif. La question n'est pas de savoir si l'on est pour ou contre, mais comment les collectivités (et leurs opérateurs) peuvent intégrer au mieux la perspective d'une baisse structurelle des consommations. Alors que nos travaux précédents invitaient les collectivités à avoir une vision davantage centrée usager pour prendre conscience de l'ensemble des acteurs participant à la production des services urbains, il s'agit à l'inverse de **penser la sobriété d'une manière moins usager-centrée** pour encourager les collectivités et leurs opérateurs à renforcer la sobriété de leurs infrastructures.

INTRODUCTION

L'approche par les modèles économiques permet d'aborder la notion de sobriété sous l'angle de la gestion des services pour questionner le dimensionnement des infrastructures urbaines, en complément des travaux portant sur la transformation des comportements individuels visant à inciter les usagers à réduire leur consommation.

Si la notion de sobriété commence à se diffuser dans l'action publique locale, elle est encore principalement traitée comme une finalité des politiques publiques (« Zéro artificialisation nette », « sobriété énergétique », etc.) et, surtout, elle est principalement envisagée du point de vue des habitants-consommateurs-usagers. Pourtant, il ne s'agit pas seulement de dire pourquoi ces habitants-consommateurs-usagers doivent être sobres, ni comment ils peuvent réduire leurs consommations, il faut aussi se demander comment **assurer la viabilité des modèles économiques** de ceux qui font la ville et offrent des services aussi essentiels que **l'eau** ou **l'énergie**.

Se posent en particulier les questions suivantes : comment des opérateurs (collectivités et délégataires), dont les modèles économiques reposaient largement sur la maximisation des quantités vendues, peuvent-ils intégrer la diminution probable des consommations, dont on ne connaît ni le rythme ni l'ampleur ? Comment les infrastructures de la ville – on pense notamment aux infrastructures de réseaux – peuvent-elles évoluer pour s'adapter à la sobriété ? Notre étude démontre que l'enjeu n'est pas seulement celui des modèles économiques de la transition écologique, mais aussi celui de la transition des modèles économiques : comment passe-t-on de modèles économiques de l'abondance à des modèles économiques de la sobriété ?

Pour ce faire, nous avons fait le choix d'analyser simultanément cinq secteurs : **l'eau**, les **déchets**, **l'énergie**, la **mobilité** et **l'aménagement**¹.

ILLUSTRATION 1 : LA SOBRIÉTÉ AU PRISME DE L'APPROCHE PAR LES NOUVEAUX MODÈLES ÉCONOMIQUES URBAINS

	APPROCHE CLASSIQUE OU COMPORTEMENTALE DE LA SOBRIÉTÉ	APPROCHE PAR LES MODÈLES ÉCONOMIQUES DE LA SOBRIÉTÉ
POINT DE DÉPART	La réduction des consommations est un objectif à atteindre	La réduction des consommations est une évolution (de plus en plus) probable
QUESTION	Comment atteindre cet objectif de réduction des consommations ?	Quels impacts de cette réduction des consommations sur le fonctionnement et l'économie des services urbains ?
APPROCHE	Approche focalisée sur un secteur	Approche systémique, pour souligner les interdépendances entre secteurs (et entre territoires)

Source : Ibicity – Espelia – Partie Prenante

¹ Bien qu'il soit de nature différente, ne constituant notamment pas un « service urbain en réseau » et ne requérant pas d'infrastructure pour lui-même, nous avons pris le parti de traiter l'aménagement comme un secteur à part entière depuis le début de l'étude des *nouveaux modèles économiques urbains*.

1 SOBRIÉTÉ: QUAND LA BAISSÉ DES CONSOMMATIONS BOUSCULE LE MODÈLE ÉCONOMIQUE DES SERVICES URBAINS

L'ADEME définit la sobriété comme « la recherche de modération dans la production et/ou la consommation de biens et de ressources »⁴. Cette définition invite à distinguer la sobriété comme objectif et la sobriété comme situation. Dit autrement, il convient de distinguer une définition normative (la sobriété comme une quête) et une définition analytique (la sobriété comme situation avérée ou probable dans laquelle les quantités consommées ont diminué).

Dans notre étude, nous proposons d'aborder la sobriété sous cet angle analytique, en considérant la baisse des quantités consommées comme l'indicateur de la sobriété. Notre question n'est pas de savoir si cette évolution est souhaitable ou pas, mais de la considérer comme une hypothèse de plus en plus probable qui doit interpeller les collectivités locales et les opérateurs des services urbains.

Cette hypothèse d'une baisse des quantités consommées, qui est au cœur de notre étude, est pour partie spéculative. Elle est à la fois partiellement vraie et partiellement fautive : cela dépend des secteurs, des territoires, du pas de temps considéré. Elle s'appuie pour le moment sur des signaux faibles, mais nous verrons qu'elle constitue une hypothèse de plus en plus crédible. En prenant l'hypothèse d'une probable évolution à la baisse des consommations, notre étude montre l'ampleur du basculement économique. En effet, **c'est l'hypothèse inverse (l'hypothèse d'une hausse des consommations) qui soutient, de manière souvent implicite, le modèle des services urbains jusqu'à aujourd'hui.** Cette étude vise ainsi à examiner les répercussions de la baisse des quantités consommées sur les modèles économiques des services urbains – ou plutôt LE modèle économique des services urbains, car par-delà les spécificités propres à chaque secteur, ils ont pour dénominateur commun le fait de reposer tous sur ce même paradigme, celui d'une hypothèse de croissance des quantités consommées.

Une autre spécificité de notre approche est d'aborder la sobriété du point de vue des opérateurs qui la mettent en œuvre. Dans les saisons précédentes de l'étude sur les *nouveaux modèles économiques urbains*, nous invitons les collectivités locales à sortir d'une vision trop collectivité-centrée des services urbains pour prendre le point de vue de l'habitant-usager et prendre conscience de toute la diversité des opérateurs qui participent à la délivrance du service urbain. D'une certaine manière, cette saison sur la sobriété invite à inverser le raisonnement. Car la sobriété est aujourd'hui principalement abordée du point de vue de

La sobriété est aujourd'hui principalement abordée du point de vue de l'habitant-usager. Or, il n'y aura pas de sobriété réussie si le modèle économique de ceux qui la mettent en œuvre n'est pas viable.

l'habitant-usager. Or, il n'y aura pas de sobriété réussie si le modèle économique de ceux qui la mettent en œuvre n'est pas viable. Il faut éviter une vision exclusivement usager-centrée de la sobriété, pour prendre aussi en compte les impacts de la sobriété sur les opérateurs des services urbains (dont en première ligne la collectivité et ses concessionnaires ou prestataires).

4 « *Panorama sur la notion de sobriété – définitions, mises en œuvre, enjeux (rapport final)* » - Florian Cézard, Marie Mourad. 2019. Ce document est disponible en ligne www.ademe.fr/mediatheque

EAU, DÉCHETS, ÉNERGIE, MOBILITÉ, AMÉNAGEMENT : VERS UNE BAISSÉ GÉNÉRALISÉE DES QUANTITÉS CONSOMMÉES

La baisse des quantités consommées de biens et services – considérée dans notre étude comme indicateur de la sobriété – devrait se généraliser et s'accroître.

Ce qui va nous intéresser, c'est bien la « baisse des consommations » ou « baisse des quantités consommées » au sens principalement de « baisse des quantités facturées » : il s'agit des quantités qui rentrent d'une manière ou d'une autre dans les recettes de l'opérateur (au sens large, cela peut être la collectivité locale). Le prisme « opérateur » (incluant la collectivité) est en effet déterminant dans notre approche : ce qu'on appelle le modèle économique d'un service urbain est de fait le modèle économique de l'opérateur du service urbain.

De manière schématique, et en première approche (nous verrons par la suite que c'est un peu plus compliqué), la baisse des quantités consommées pourra par exemple correspondre à :

► **dans le secteur énergétique : la diminution des KWh consommés par habitant par an.** Ceci a par exemple un impact sur la rémunération de l'exploitant du réseau électrique dont les recettes comprennent une part abonnement (fonction donc du

nombre d'abonnés au réseau) et une part « consommation », dont le prix est proportionnel au volume de kWh livrés sur la période⁵.

► **dans le secteur de l'eau, et notamment dans le domaine de l'eau potable : la diminution des m³ d'eau potable consommée par habitant par an ;**

► **dans le secteur de l'aménagement : la diminution des mètres carrés de foncier aménageable par nouvel habitant par an.** Même si un aménageur ne « facture » pas directement à ses « clients » que sont les promoteurs des mètres carrés d'emprises foncières aménageables, ces emprises foncières contribuent à définir la quantité de droits à construire qu'il leur cède et rentrent en compte notamment le rapport espaces publics / lots commercialisables et la densité ;

► **dans le secteur des déchets : la diminution des tonnes de déchets produites par habitant par an.** On parle bien ici de tonnes « produites » et non « consommées » car on retrouve ici toute l'ambiguïté du secteur des déchets, dont la chaîne de valeur fonctionne en sens inverse des chaînes de valeur traditionnelles, avec des usagers qui n'en constituent pas le point de départ mais le point d'arrivée.

La baisse des quantités consommées comme nouvelle hypothèse prospective sur les services urbains

Même si les raisons et les modalités de mise en œuvre de la sobriété diffèrent selon les services urbains, on peut identifier un certain nombre de facteurs communs.

Un premier facteur est le constat de la pression sur les ressources, avec la prise de conscience que les ressources naturelles (eau, sol non artificialisé...) sont finies, ce qui invite à diminuer les consommations de biens et services qui les utilisent. **Le secteur de l'eau** est celui qui montre le mieux comment la diminution de la ressource conduit à une diminution des quantités consommées. On peut citer l'exemple de l'eau de la Métropole européenne de Lille, où durant plusieurs mois en 2020, en lien avec la raréfaction de la ressource hydrique, la collectivité a incité les usagers à limiter leurs consommations, en particulier pour les usages jugés moins nécessaires (lavage de voiture, arrosage des jardins, remplissage des piscines). Cette raréfaction de la ressource n'est pas uniquement le fait d'un manque d'eau, elle est surtout liée à une dégradation de la

qualité de l'eau rendue non-potable lors de phénomènes croisés : la baisse du niveau d'eau accentue les problèmes de qualité qui ne seraient pas problématiques en temps normal. Toutes les projections futures prévoient une diminution importante des volumes d'eau dite « utile » (ou facilement potabilisable) dans les années à venir.

Un autre facteur est la pression sur les exutoires, au sens où les effets négatifs que produisent certains services sur l'environnement ne sont plus soutenables, parce qu'ils menacent des composantes naturelles (l'air, le sol,...) qui elles-mêmes sont fragiles et qui, altérées, ont des répercussions négatives tant sur la planète que sur ses habitants (la pollution de l'air ou des sols est source de mortalité). Les politiques de réduction de la place de la voiture en ville sont ainsi principalement motivées par les enjeux de lutter contre la pollution de l'air. **Dans le secteur des déchets,** les principaux exutoires sont l'air (via les usines d'incinération) et le sol (via les centres d'enfouissement), et la prise de conscience que ces

5 « *Compétitivité des réseaux de chaleur en 2015* », AMORCE/ADEME, <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-29971-Etude-Amorce-tarif-reseau-chaleur-2015.pdf>

exutoires sont menacés est à l'origine de contraintes légales (objectifs de réduction des **déchets**) et de changements de comportements des usagers, les deux s'entraînant mutuellement. **Dans le secteur de l'aménagement**, les politiques de sobriété fon-

cière via l'objectif de «zéro artificialisation nette» s'inscrivent principalement dans une optique de protection contre les inondations, préservation de la biodiversité et maintien de la disponibilité des sols agricoles.

ILLUSTRATION 2 : ENJEUX ET FACTEURS DE LA SOBRIÉTÉ POUR LES COLLECTIVITÉS LOCALES

SOUS-SECTEUR	ENJEUX DE LA SOBRIÉTÉ		FACTEURS DE LA SOBRIÉTÉ	
	Raréfaction des ressources	Raréfaction des exutoires	Évolutions des usages	Impératif réglementaire
Ordures ménagères non valorisables		✗ Manque de sols pour enfouir les déchets, qualité de l'air menacée en cas d'incinération	✗ Changements d'habitude (vrac, troc...)	✗ Loi AGECE
Réseaux de chaleur	(✗) Moins d'énergies fossiles pour assurer les pointes, eau pour rafraîchir les centrales	(✗) Qualité de l'air menacée, sol pour enfouissement déchets nucléaires...	✗ Rénovations importantes	✗ Décret tertiaire
Eau potable	✗ Manque d'eau		✗ Équipements performants (lave-vaisselle...)	
Assainissement		✗ Qualité des cours d'eau menacée aux exutoires	✗ Découle des réductions de consommations d'eau potable	
Mobilité automobile/voiture	✗ Énergie et artificialisation	✗ Qualité de l'air menacée	(✗) Changements d'habitude (covoiturage, vélo...)	✗ Diminuer les consommations d'énergie et les émissions de GES
Immobilier / aménagement extension urbaine	✗ Sols perméables, sols agricoles et milieux naturels			✗ Loi Zéro-artificialisation nette

Source : ibicity - Espelia - Partie Prenante

Légende: ✗ facteur principal de la baisse des consommations observée aujourd'hui
(✗) facteur secondaire

Cette prise de conscience des enjeux de la sobriété liés à la raréfaction des ressources et des exutoires, influe sur les politiques publiques des collectivités locales ou de l'État. On assiste ainsi à une **multiplication des dispositifs publics qui encadrent légalement ou favorisent financièrement la mise en œuvre de la sobriété et la diminution des quantités consommées**. Par exemple :

► **Dans le secteur des déchets**, la loi AGECE (loi anti-gaspillage pour une économie circulaire), votée en février 2020, vise à : limiter à zéro les **déchets non valorisés** (extension consignes de tri, obligation collecte des bio-déchets, taxe générale sur les activités polluantes...) et limiter la consommation de ressources.

► **Dans le secteur de l'énergie**, des dispositifs comme le décret tertiaire, ou la RE2020, entrée en vigueur en janvier 2022, renforcent les exigences de

la réglementation thermique RT2012: le bâti doit être encore mieux isolé, y compris pour le confort d'été, la consommation de chauffage encore limitée et un bilan carbone global fourni.

► **Dans le domaine de l'aménagement**, le ZAN découle de la loi Climat et Résilience (à l'heure de la parution de cette étude, les circulaires et les décrets d'application ne sont pas encore parus). Il sera par ailleurs intéressant de voir comment les dimensions décarbonation et biodiversité s'articuleront, du point de vue des acteurs, alors que la «décarbonation de la chaîne de valeur de l'aménagement» s'inscrit désormais dans les axes de travail du Ministère (en application de l'article 301 de la loi climat-résilience).

SOBRIÉTÉ ET DÉCARBONATION

La «décarbonation» désigne l'ensemble des mesures permettant à un secteur de l'économie, une entité – État, entreprise – de réduire son empreinte carbone, c'est-à-dire ses émissions de gaz à effet de serre (GES), dioxyde de carbone (CO₂) et méthane (CH₄) principalement, afin de limiter l'impact sur le climat.

La Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC) constitue la feuille de route de la France pour lutter contre le changement climatique. Elle fixe une trajectoire de réduction d'émissions de GES pour chaque secteur de l'économie, afin d'atteindre la neutralité carbone en 2050. Pour l'industrie en particulier, cela se traduit par un objectif de réduction des émissions de GES de 35% d'ici 2030 et de 81% d'ici 2050 par rapport à 2015. Le terme de «sobriété carbone» est parfois employé.

Les politiques de sobriété sont en partie liées à la sobriété carbone. Par exemple, l'économie circulaire vise notamment à diminuer les émissions de GES en réduisant la production de biens et se traduit par une diminution des quantités de déchets ménagers produites.

Mais d'autres politiques de sobriété ont davantage à voir avec la préservation de la biodiversité, laquelle est, avec le climat, l'un des deux enjeux principaux de la transition écologique.

Par ailleurs, il peut exister des tensions entre sobriété et décarbonation, avec le risque d'une surenchère infrastructurelle : la décarbonation pousse par exemple à développer de nouvelles infrastructures pour mieux trier les déchets, rouler plus proprement ou construire autrement, alors que la sobriété invite à se questionner sur la pertinence de nouveaux biens ou infrastructures.

À lire également : le rapport du Shift Project de janvier 2022 : «Décarboner l'industrie sans la saborder». Une feuille de route possible pour la transition des différents secteurs industriels publiée dans le cadre du «Plan de transformation de l'économie française» du think tank. https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2022/01/PTEF-Décarboner-l'industrie_-Rapport-final.pdf

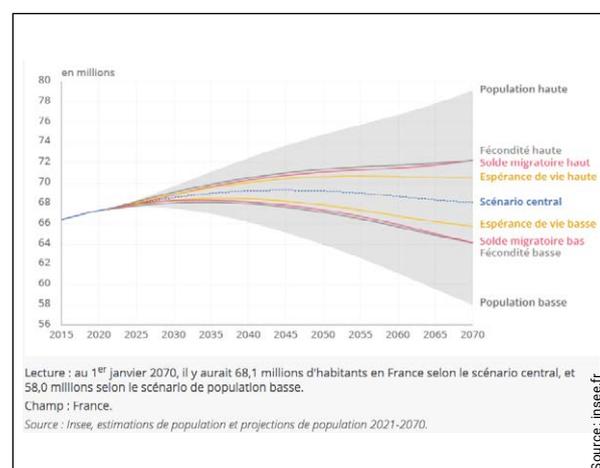
Indépendamment des dispositifs juridiques, **la sobriété peut aussi relever d'une prise de conscience individuelle**, notamment chez les jeunes générations, des enjeux écologiques. Les entreprises sont aussi de plus en plus incitées, souvent sous la pression de leurs clients ou investisseurs, à s'engager davantage dans la transition écologique.

Des facteurs exogènes, comme la hausse des prix des carburants qui contribue à réduire l'usage de la voiture, ou la hausse des prix de **l'énergie** qui incite à baisser ses consommations, ont aussi un impact important.

La diminution des consommations de biens et services peut aussi résulter de facteurs comme l'évolution des techniques et usages. Par exemple, une plus grande performance des équipements diminue leur consommation d'eau (les lave-vaisselles de 2022 consomment entre 10 et 20 litres d'eau par cycle, soit une consommation divisée par 3 en 15 ans) ainsi que leur consommation d'électricité (un lave-vaisselle neuf consomme aujourd'hui 171 kWh/an - une réduction de 37% par rapport à 2008)⁶. De même, le développement du télétravail diminue les déplacements automobiles et la consommation de foncier pour réaliser des opérations de bureaux (si

41% des entreprises optent pour deux jours de télétravail par semaine, près d'un tiers des surfaces de bureaux pourrait être libéré⁷). Pour finir, l'INSEE et les démographes considèrent de plus en plus probable un solde des naissances sur les décès négatif à partir de 2035 et **une baisse de la population**, qui passerait de 68 millions d'habitants aujourd'hui à 58 millions en 2070 d'après le scénario central.

ILLUSTRATION 3 : POPULATION D'ICI 2070 SELON LES SCÉNARIOS ÉLABORÉS PAR L'INSEE



6 <https://www.kelwatt.fr/eau/consommation/lave-vaisselle>

7 « Les bureaux à l'heure du «flex» », Emeline Cazi, Le Monde, 10 mai 2021

SOBRIÉTÉ ET EFFICACITÉ

La littérature académique invite à distinguer la sobriété et l'efficacité. Alors que l'efficacité se concentre sur l'optimisation des technologies, la sobriété vise à questionner les besoins pour en limiter la consommation⁸. Si les deux notions portent sur un meilleur usage de la ressource, l'accent sur la sobriété vise à contrer l'effet-rebond de l'innovation technologique⁹ pour tendre vers une trajectoire bas-carbone. Du côté des services urbains, la sobriété a donc vocation à se traduire par une baisse effective des consommations.

Par exemple sur la mobilité, l'efficacité correspond au report modal de la voiture vers les transports en commun ; la sobriété se traduit par des politiques de démobilité visant à réduire le nombre ou la portée des dépla-

cements. Le service urbain le plus sobre est celui qu'on ne consomme pas. On observe la même logique du côté des déchets, entre le développement du tri et du recyclage (efficacité) et la réduction de la production de déchets à la source (sobriété).

Même si efficacité et sobriété se complètent, elles n'ont pas les mêmes conséquences sur le modèle économique des services urbains. Alors que l'efficacité vise à optimiser l'usage des ressources clés, tout en développant d'autres services et infrastructures, la baisse des volumes induite par la sobriété reconfigure l'ensemble du modèle économique du service : la structure des recettes et des coûts, mais aussi la proposition de valeur et les activités clés.

Des trajectoires de sobriété différenciées selon les secteurs et en leur sein

Si on peut faire l'hypothèse **globale** d'une baisse des quantités consommées, les trajectoires de consommations ne sont pas toutes orientées à la baisse.

De fait, **au sein de chacun des secteurs que nous examinons (déchets, énergie, eau, mobilité, aménagement), il y a des « sous-secteurs » qui ne fonctionnent pas de la même manière**, tant du point de vue du rythme de diminution des consommations, des réglementations applicables, des opérateurs impliqués que des marges de manœuvre des collectivités locales.

Par exemple, les quantités d'ordures ménagères recyclables ou compostables sont, à l'inverse des **ordures ménagères** non recyclables ni compostables, plutôt à la hausse. Également, au sein d'un même secteur, il peut y avoir des effets de vases communicants : c'est le cas notamment, dans le domaine de la **mobilité**, du report modal, ou, dans l'**énergie**, de la concurrence entre sources d'énergie (on peut basculer d'un chauffage au gaz à un chauffage électrique). La mise en évidence, localement, de ces effets de substituabilité est importante pour mieux localiser la baisse des consommations et ses effets.

Dans le domaine de l'**aménagement**, les problématiques liées au ZAN se posent de manière très différente selon les contextes territoriaux. Dans des

tissus urbains existants, l'aménagement est principalement du recyclage urbain, et est donc relativement peu concerné par les enjeux de zéro artificialisation nette (même si certains opérateurs dans des tissus déjà constitués considèrent qu'ils doivent contribuer à la désimperméabilisation des sols). À l'inverse, le péri-urbain ou les zones non-urbanisées sont fortement concernés.

Dans tous les cas, l'hypothèse d'une hausse des quantités consommées ne peut plus être considérée comme une perspective sûre et certaine. Le pilotage des services urbains doit donc se faire en considérant comme hypothèse probable que les quantités consommées peuvent stagner ou baisser. Surtout, il s'agit d'intégrer le fait que l'évolution des quantités consommées ne sera pas forcément linéaire dans la durée, elle sera également de plus en plus difficilement prévisible.

Les trajectoires de consommation ne sont pas orientées non plus nécessairement de la même manière selon les territoires. Il convient en particulier de distinguer ceux qui sont en croissance démographique des autres, avec la subtilité que croissance démographique n'est plus toujours synonyme de croissance des consommations. Du point de vue du modèle économique des collectivités et des opérateurs, les dynamiques de population à l'échelle du

8 « Pour infléchir ces tendances au gaspillage, il convient de s'interroger avant tout sur nos besoins. Appliquer la sobriété énergétique, c'est donner la priorité aux consommations qui répondent à un service essentiel et abandonner celles qui apparaissent comme superflues. La sobriété nous invite donc à modifier nos comportements en réfléchissant davantage à leurs impacts » NEGAWATT, La Sobriété énergétique : pour une société plus juste et plus durable.

9 Théorisé par l'économiste William Jevons dès 1895 sur l'usage du charbon, l'effet-rebond pose que les gains d'efficacité permis par des technologies plus efficaces sont souvent compensés par la hausse des consommations. En réduisant les coûts de l'énergie, le gain de performance provoque une augmentation de la demande. Ce concept est notamment mobilisé pour expliquer la hausse des émissions carbone liées à la mobilité routière : l'amélioration de la performance des moteurs s'est accompagnée d'une augmentation du poids des véhicules, d'un usage accru de la climatisation et d'une hausse des distances parcourues.

territoire jouent un rôle déterminant, une baisse des consommations par habitant pouvant être, partiellement et à court-terme, compensée par une augmentation de la population sur un territoire.

CROISSANCE ET DÉCROISSANCE DES VILLES : LE MODÈLE FRANÇAIS DE LA HIÉRARCHIE TERRITORIALE

En abordant la sobriété sous un angle infrastructurel, qui met l'accent sur la place des grands réseaux techniques urbains dans la réduction des consommations, notre étude se rapproche des travaux sur la ville post-réseaux¹⁰, sur la ville sobre¹¹ et sur le fonctionnement des services urbains dans les territoires urbains en recul démographique. Il est significatif que les exemples abordés dans ces travaux soient souvent issus d'exemples allemands, car le modèle d'aménagement du territoire y est très différent du modèle d'aménagement du territoire français.

Invité à intervenir le 31 mars 2022 lors du séminaire Futurs de Villes organisé par Futuribles, sur le thème « Vierzon restera-t-elle Vierzon ? », Xavier Desjardins, professeur à Sorbonne Université et directeur d'études au sein de la coopérative Acadie, a insisté sur les spécificités du modèle d'aménagement du territoire national.

En France, depuis 1960, et même si le phénomène de métropolisation au sens de concentration des services et des infrastructures est indéniable, le rythme de croissance démographique est plus soutenu dans les petites agglomérations que dans les grandes. Le discours sur les dynamiques territoriales est souvent très polarisé sur les métropoles, mais dans les faits, c'est plutôt la grille

de lecture régionale qui est déterminante : dis-moi dans quelle région tu habites et je te dirais si tu gagnes des habitants. Et non pas : dis-moi dans quelle ville tu es et je te dirais si tu gagnes des habitants.

Ces évolutions résultent fondamentalement du modèle d'aménagement du territoire en France : l'implicite de cette politique d'aménagement du territoire est que les hiérarchies existantes restent les mêmes, que Vierzon reste Vierzon, que chaque centre urbain reste à sa place. L'État met ainsi en oeuvre des politiques publiques de soutien à chaque strate - à destination des petites villes, des villes moyennes, etc. A l'inverse, l'Allemagne a opéré des choix radicalement différents, en optant pour des politiques de rétrécissement dans les villes moyennes où les autorités estimaient que la population n'allait pas revenir. Cela a permis de limiter les coûts d'entretien des infrastructures rendues inutiles et de revigorer les centre-villes subsistant.

À lire : Villes petites et moyennes et aménagement territorial - Eclairages anglais, allemands et italiens sur le cas français - Xavier Desjardins, Philippe Estèbe, Collection Réflexions en partage, PUCA, Novembre 2019, <http://www.urbanisme-puca.gouv.fr/villes-petites-et-moyennes-et-amenagement-a1808.html>

10 Olivier Coutard, Jonathan Rutherford. *Vers l'essor de villes post-réseaux : infrastructures, changement sociotechnique et transition urbaine en Europe*. PPUR. Forest, J. et Hamdouch, A. (eds.) *Quand l'innovation fait la ville durable*, pp.97-118, 2015

11 *Villes sobres Nouveaux modèles de gestion des ressources*, Sous la direction de Dominique Lorrain, Charlotte Halpern, Catherine Chevauché, Les Presses de Science Po, 2018

LA SOBRIÉTÉ : UNE REMISE EN CAUSE DU MODÈLE CLASSIQUE DES SERVICES URBAINS FONDÉ SUR LA CROISSANCE CONTINUE DES CONSOMMATIONS

Du côté de la demande comme de l'offre, les services urbains s'orientent de manière à la fois subie et choisie vers une baisse des consommations ou des perspectives de consommation qui ne s'inscrivent pas dans une hausse continue, linéaire et prévisible. Cette évolution percute le modèle économique « classique » des services urbains, lequel était implicite-

ment structuré autour de l'hypothèse d'une augmentation constante des quantités consommées. Nous allons maintenant caractériser de quelle manière cette hypothèse était structurante. Volontairement, nous serons simplificateurs et forcerons le trait, de manière à donner des repères et des clefs de lecture.

ILLUSTRATION 4 : HYPOTHÈSES SUR LESQUELLES REPOSENT LES SERVICES URBAINS ET FACTEURS DE REMISE EN CAUSE

SELON LE PARADIGME INITIAL	SELON LE NOUVEAU PARADIGME
Hypothèse implicite : augmentation continue des quantités consommées	Hypothèse probable : diminution des quantités consommées dont on ne connaît ni le rythme ni l'ampleur
Les exutoires sont limités.	Les exutoires sont limités et ne peuvent plus absorber l'ensemble de nos émissions.
Les quantités consommées (facturées) seront en augmentation constante dans les prochaines années et décennies.	Il est probable que, dans les prochaines années, les quantités consommées diminuent. Dans tous les cas, il ne faut pas exclure qu'elles puissent ne pas augmenter ou que leur évolution ne sera pas linéaire.

FONDEMENT N°1 : Massification des flux pour susciter des économies d'échelle

Un premier fondement du modèle économique classique des services urbains est le principe des économies d'échelle, lesquelles sont liées au rôle structurant du réseau dans la délivrance du service. La littérature sur les réseaux techniques urbains¹² démontre ainsi en quoi le modèle économique des services urbains repose sur une hypothèse de croissance continue de la demande.

En effet, dans la plupart des secteurs examinés, le service est rendu grâce à l'existence d'une infrastructure (c'est-à-dire d'un ensemble d'éléments, d'ouvrages ou d'installations interdépendants qui supportent en partie ou en totalité une structure ou un réseau¹³). **La création des grands réseaux techniques repose sur une logique d'économies d'échelle en massifiant les flux et en étendant le réseau, faisant l'hypothèse de rendements croissants : plus les volumes consommés augmentent, plus leur coût marginal diminue.** La massi-

fication et l'extension du réseau doivent permettre la baisse du coût unitaire du service.

Ce principe est aujourd'hui remis en cause. Par exemple, dans les secteurs de l'eau et de l'énergie, pour compenser la baisse structurelle des consommations, les opérateurs se focalisent sur l'extension des réseaux en allant raccorder des logements qui

Les avantages du réseau dans une perspective de croissance des consommations deviennent des inconvénients si les quantités baissent.

étaient jusqu'ici autonomes (chaudières individuelles, fosse septique). Cependant, les derniers secteurs raccordés sont généralement les moins denses, soit ceux où l'équilibre économique est le plus fragile et le plus sensible à la baisse des consommations.

En effet, la quantité consommée par linéaire construit y est faible, et donc proche du seuil en-deçà duquel il n'y a plus d'économie d'échelle justifiant la création du réseau. Ainsi, le raccordement de ces zones, s'il permet ponctuellement de «sauver» l'équilibre économique du service, s'avère parfois délétère

¹² Voir notamment les travaux d'Olivier Coutard, Daniel Florentin, John Rutherford.

¹³ Cf. la définition donnée par Franck Scherrer citée par Daniel Florentin dans « *La bifurcation infrastructurelle* » : agencement de lieux reliés les uns aux autres et entre lesquels circulent des flux (Scherrer, 1992)

sur le long terme. Pis, dans certains services comme **les transports en commun**, la desserte de zones peu denses accélère le phénomène d'étalement urbain : il s'opère une fuite en avant vers une ville toujours plus étalée, c'est-à-dire peu sobre et peu adaptée au modèle économique des grands réseaux techniques.

La dépendance à la croissance se retrouve dans les modalités de rémunération de l'exploitation des services urbains. Que ce soit dans les secteurs de **l'eau**, de **l'assainissement**, des **déchets**, de **l'aménagement** ou des **transports collectifs**, les exploitants sont souvent rémunérés au volume, ce qui crée une incitation économique à la hausse des consommations. On retrouve ici le principe des économies d'échelle : plus

le volume global est élevé, plus le prix de revient unitaire est faible.

Un effet de remise en cause de ce principe, que l'on constate dans le secteur de **l'eau**, est un désalignement des intérêts entre les opérateurs, qui tablent sur une stagnation des consommations, et les collectivités, qui les poussent à anticiper une augmentation des volumes pour proposer des prix unitaires plus bas. **La baisse des quantités consommées peut générer des déséconomies d'échelle.** En effet, les avantages du réseau dans une perspective de croissance des consommations deviennent des inconvénients si les quantités baissent.

RENDEMENTS DÉCROISSANTS ET DÉSÉCONOMIES D'ÉCHELLES

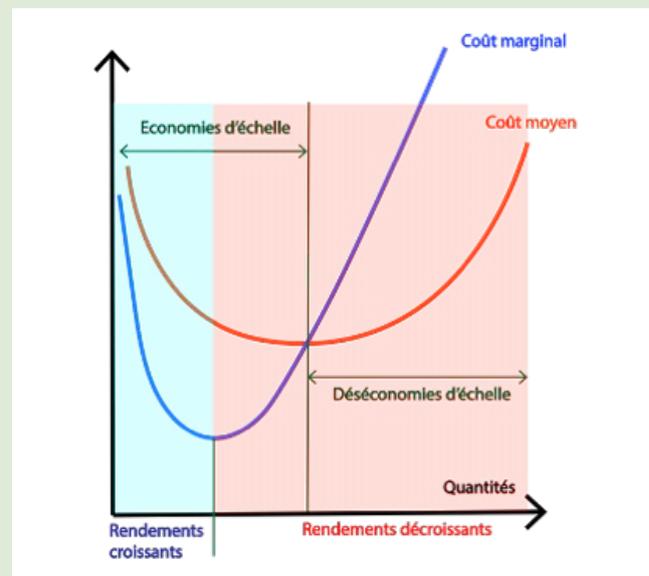
Une économie d'échelle correspond à la baisse du coût unitaire d'un produit qu'obtient une entreprise en accroissant la quantité de production. À l'inverse, lorsqu'au-delà d'une quantité produite le coût moyen remonte, on parle de « déséconomie d'échelle ».

Quoique proche, c'est une notion distincte des rendements d'échelle (ou rendements croissants) qui met en relation les quantités produites en fonction du volume de facteurs mis en œuvre. La loi des rendements décroissants s'applique à tous les facteurs de production (travail, capital...). À court terme, lorsque la quantité d'un moyen de production augmente (les autres restant stables), chaque unité supplémentaire produite coûte un peu plus cher que la précédente. Ceci ne veut pas dire qu'il n'est pas rentable de produire davantage mais que le coût marginal augmente. Lorsque les rendements sont croissants, il y a économie d'échelle.

Le schéma ci-dessous montre qu'il existe en principe un intervalle de production sur lequel la baisse du coût moyen permet des rendements croissants, mais pour une capacité de production donnée il ne faut pas trop produire, ni trop peu. Rappelons aussi que toute l'analyse reste dans le cadre du court terme. Notamment elle ne tient pas compte du progrès technologique.

Source : <http://www.jybaudot.fr/Economie/rendements.html>

ILLUSTRATION 5 : LES LIMITES DES ÉCONOMIES D'ÉCHELLE ET BASCULEMENT VERS LES DÉSÉCONOMIES D'ÉCHELLE, LORSQUE LE COÛT MARGINAL AUGMENTE



Source : J.Y. Baudot : <http://www.jybaudot.fr/Economie/rendements.html>

Ce graphique pourrait s'appliquer aux infrastructures : jusqu'à un certain seuil, l'augmentation de la quantité d'infrastructures permet de diminuer le coût moyen grâce à la baisse du coût marginal, puis la tendance s'inverse, parce que l'infrastructure s'étend vers des zones moins denses par exemple. Or, la zone où les économies d'échelle se réalise est de plus en plus restreinte à mesure que les consommations décroissent.

Cette remise en cause des économies d'échelles censées être générées par le réseau se combine avec le risque que la tension sur les ressources ou les exutoires conduise à des rendements décroissants, autrement dit qu'on continue à avoir une baisse du coût de revient unitaire d'un produit ou service

grâce aux volumes, mais que le coût marginal de chaque unité supplémentaire produite diminue. La « loi des rendements décroissants » s'applique en effet à tous les facteurs de production (travail, capital,...), y compris l'accès aux ressources, dont le coût d'acquisition augmente avec leur rareté.

BIFURCATION INFRASTRUCTURELLE

Les travaux de Daniel Florentin sur les réseaux d'eau et d'énergie décryptent la dépendance des réseaux à la croissance des volumes consommés. Ces travaux ont été conduits dans le contexte de territoires en décroissance notamment à travers des exemples des villes d'Allemagne de l'Est. Mais leur analyse se révèle riche d'enseignements pour des territoires qui verraient leur population augmenter mais leur consommation moyenne par habitant diminuer.

«Cet article forge l'hypothèse que la transformation profonde qui affecte une partie des réseaux techniques urbains peut être qualifiée de bifurcation infrastructurelle, à savoir

un changement radical d'orientation dans le fonctionnement des systèmes techniques urbains».

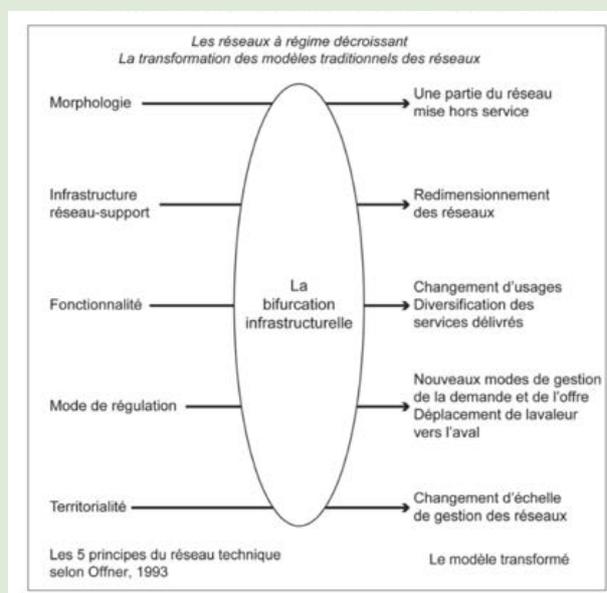
Il montre en particulier comment la gestion de l'offre et de la demande évolue pour passer d'une logique d'extension à une logique de gestion de l'existant.

Par ailleurs, on assiste de plus en plus à une remise en cause du réseau pour d'autres raisons. En particulier les risques de défaillance des grands réseaux en cas de ruptures fondamentales dues aux dérèglements écologiques et à l'imminence de perturbations systémiques sont majorés du fait de leur très grande échelle, de leur centralisation et de leur interconnexion¹⁴.

ILLUSTRATION 6 : GESTION DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE DES GRANDS RÉSEAUX TECHNIQUES SELON LE RÉGIME D'ÉVOLUTION DE LA DEMANDE

	EN CONTEXTE DE CROISSANCE DE LA DEMANDE	EN CONTEXTE DE DÉCROISSANCE DE LA DEMANDE
GESTION DE L'OFFRE	Logique du extend and supply: – construction de grands ouvrages – amplification de l'offre par extension	Logique de resizing: – redimensionnement du réseau – extension des zones desservies pour maintenir – le niveau de volumes consommés – interconnexion des réseaux
GESTION DE LA DEMANDE	Écrêtage des pics de demande (exemple d'outils: tarif par bloc croissant, compteur individuel d'eau)	Limitation des effets d'une vulnérabilité accrue du réseau (exemple d'outils: flushing, recherche de fuites, incitation ponctuelle à une consommation accrue)

ILLUSTRATION 7 : LA TRANSFORMATION DES MODÈLES TRADITIONNELS DES RÉSEAUX TECHNIQUES



Source: Daniel Florentin, Revue Européenne des sciences sociales, 2018 (<https://www.cairn.info/revue-europeenne-des-sciences-sociales-2018-1-page-241.htm>)

14 Voir aussi : « L'effondrement des grandes infrastructures : une opportunité ? », Fanny Lopez, Multitudes, 2019, <https://www.cairn.info/revue-multitudes-2019-4-page-70.htm> : « Au croisement de l'histoire des techniques et de l'environnement, la critique des grands systèmes techniques et l'analyse de ses mutations suivent trois axes. Le premier axe est environnemental : les grands systèmes techniques qui ont longtemps reposé sur un échange écologique inégal ayant majoritairement fait de la destruction des milieux de vie, de la pollution et des risques associés une constante de leur développement, ne sont plus soutenables. Le deuxième axe est technique : il renvoie d'un côté à l'obsolescence et à la durée de vie des systèmes, historiquement orientés sur la croissance, la consommation de masse et les énergies non renouvelables. Le troisième axe est politique, puisque le statut de l'infrastructure en tant que bien public, est en cours de reconfiguration ».

FONDEMENT N°2: Financement du développement des services par les consommations futures

Un deuxième fondement implicite du modèle économique classique des services urbains est la **logique de financement par les recettes futures: les recettes prévisionnelles futures du service, fondées notamment sur l'hypothèse d'une hausse des consommations, permettent de financer les coûts d'investissement et d'exploitation actuels.** La croissance continue des volumes limite en outre la prise de risque dans le dimensionnement des infrastructures. Il vaut mieux construire trop grand que trop petit, car la croissance des consommations viendra rapidement absorber le décalage entre l'état de la demande et la capacité des réseaux. A l'inverse, sous-dimensionner l'infrastructure, c'est prendre le risque de ne pas pouvoir respecter le principe de continuité. C'est d'autant plus vrai pour les services comme l'**eau**, les **déchets** qui ne sont habitués qu'à gérer la quantité d'offre, et n'ont aucun levier sur la gestion de la demande (à l'inverse de la **mobilité** ou de l'**énergie** qui ont de longue date intégré ce paramètre).

Dans certains secteurs, la tendance à sur-dimensionner les infrastructures de réseaux persiste alors même que les consommations évoluent à la baisse. Dans le secteur de l'**assainissement**, de nombreuses collectivités investissent ainsi pour avoir leur propre infrastructure, en tablant sur des prévisions incertaines en matière d'augmentation de la population ou des consommations. Pour l'usager-contribuable, c'est la double-peine car le coût de ce surdimensionnement se retrouve dans les coûts de l'investissement initial et dans l'exploitation de l'infrastructure durant plusieurs années.

Cette logique de financement par les recettes futures a pour effet un alignement des intérêts puisque les trois principales catégories d'acteurs concernés par les services urbains (les collectivités, les opérateurs, les usagers) ont chacune intérêt à projeter une hausse des consommations qui vient valider leurs plans de financement. Le futur finance le présent, créant une forme de fuite en avant. En forçant un peu le trait, on pourrait parler

du «réseau des promesses», au sens où Renaud Le Goix, décrivant le financement de l'**aménagement** urbain aux États-Unis, évoquait le «lotissement des promesses»¹⁵.

Mais cette logique de financement est mise à mal pour trois raisons.

En matière d'exploitation, la diminution des volumes se traduit par un manque à gagner. C'est autant de recettes en moins pour rémunérer l'opérateur et entretenir le réseau, alors que les coûts fixes demeurent élevés (au moins dans un premier temps). Comment ce manque à gagner se répercute-t-il sur l'ensemble des acteurs ? La diminution des consommations pose la question des modalités de rémunération et de tarification entre les usagers, les exploitants et la collectivité.

En matière de gestion du risque, la sobriété fragilise le retour sur investissements en augmentant l'incertitude sur le dimensionnement des infrastructures. Cette question est d'autant plus prégnante que les réseaux techniques urbains sont amortis sur plusieurs décennies. Plus la durée de vie de

l'infrastructure est longue, plus le risque est élevé. Qui porte ce risque ? Comment est-il intégré dans le modèle économique des opérateurs urbains ? Ces réflexions invitent à donner plus de

La sobriété fragilise le retour sur investissements en augmentant l'incertitude.

valeur aux équipements qui ont une meilleure élasticité à la variation des consommations. Peut-être faut-il préférer des fosses septiques à un réseau d'assainissement ?

En matière de valorisation des actifs, la sobriété conduit à rebattre les cartes de la valeur des infrastructures. Combien vaut un incinérateur si l'il n'y a plus assez de **déchets** pour le faire fonctionner ? Combien vaut un réseau d'**eau** si les consommations ne sont pas suffisantes pour garantir les normes d'hygiène en vigueur ? Théorisée pour anticiper les effets économiques de la décarbonation de l'économie, la notion d'**actif échoué** s'avère utile pour envisager les conséquences de la sobriété sur les infrastructures urbaines. Faut-il continuer d'amortir des biens qui seront démantelés ou rétractés ?

15 « *Le lotissement des promesses* », Renaud Le Goix, « *Financiarisation, crise et prix immobiliers : le lotissement des promesses* » (BAGF, Géographies, 2014-2)

ZOOM SUR LA NOTION D'ACTIFS ÉCHOUÉS (OU ACTIFS IRRÉCUPÉRABLES)

La notion d'actifs échoués est de plus en plus mobilisée pour anticiper les effets économiques de la transition écologique. Elle désigne le phénomène de dépréciation d'un actif, voire de sa conversion en passif. Ce qui était envisagé comme un capital valorisable devient une charge couteuse. L'Agence internationale de l'énergie définit les actifs irrécupérables comme « les investissements qui sont réalisés mais qui, avant la fin de leur vie économique (supposée au moment de la prise de décision d'investissement), ne sont plus en mesure d'apporter un retour économique, à la suite de l'évolution du marché et de l'environnement réglementaire. » C'est par exemple le cas des centrales au charbon face à l'impératif de réduction des émissions de carbone.

Dans notre cas, il s'agit de montrer en quoi la sobriété urbaine (c'est-à-dire la baisse des volumes consommés) influe sur la valorisation des actifs. Les infrastructures de services urbains reposent en effet sur des coûts fixes

importants et génèrent des amortissements de longue durée. Leur inertie freine leur réactivité face aux évolutions de la demande.

Le cas de la sobriété **foncière** illustre l'impact de la variable réglementaire sur la valorisation des actifs. En gelant le passage en zones urbanisables de terrains agricoles (voire en déclassant certaines parcelles jusqu'ici classées comme « à urbaniser »), le ZAN a des répercussions immédiates sur la valeur du foncier. Reste à savoir qui prend en charge cette dévalorisation, quand on sait par exemple que nombre d'agriculteurs comptent sur l'urbanisation d'une partie de leurs parcelles pour financer leur retraite. A l'inverse, le ZAN peut aussi contribuer à revaloriser le foncier en friche en zone urbaine.

À lire : « *Héritage et fermeture* » - Emmanuel Bonnet, Diego Landivar, Alexandre Monnin, Éditions Divergences, Paris, 2021

FONDEMENT N°3 : Dimensionnement du réseau selon les besoins maximaux

Un troisième fondement du modèle classique des services urbains est que, schématiquement, le réseau est dimensionné pour servir le maximum de services pour le maximum de personnes.

La majorité des grands services urbains (**eau, énergie, déchets...**) ont connu un développement important après la Seconde Guerre mondiale dans un contexte de croissance économique et démographique forte et ont contribué à la (re-)construction des villes.

Aujourd'hui encore, la gestion des services s'inscrit dans la réponse aux enjeux prévalant à l'époque du développement des grands réseaux d'infrastructure, à savoir :

► **Améliorer le niveau de confort**, synonyme à l'époque (et aujourd'hui encore ?) d'une progression des volumes de biens et services fournis ;

► **Sécuriser et assainir la ville**, à une époque où la connaissance scientifique et médicale était en plein essor. Ont alors été édictées des normes façonnées pour l'usage le plus contraignant : alors qu'on ne consomme que 1% de l'**eau** du robinet pour la boire, c'est cet usage qui contraint l'ensemble des normes de l'**eau** desservie au robinet ; de même, l'ensemble des espaces verts de la ville sont souvent entretenus au niveau qu'exigent les espaces verts les plus fréquentés ;

► **Desservir l'ensemble des habitants**, ce qui a poussé à étendre les infrastructures y compris dans les zones peu denses. Les développements d'infrastructures ont largement été financés par l'État central avec une vision optimiste de l'augmentation des niveaux de population et de consommation sur tous les territoires, confortée par les observations de l'époque.

Les services ont donc été construits dans une logique de soutien aux consommations,

ces consommations fournissant des recettes au service, recettes qui permettaient à leur tour d'étendre les infrastructures et d'augmenter le niveau de service et de bien-être des usagers – généralement assimilé à l'augmentation de biens et services vendus. Le principe des économies d'échelle confortait économiquement ce dimensionnement au maximum.

Désormais, ce modèle est invalidé car ce dimensionnement maximaliste est gourmand en matière de ressources, alors même qu'on assiste à des pénuries de matériaux, à la rareté des ressources et à la finitude des exutoires.

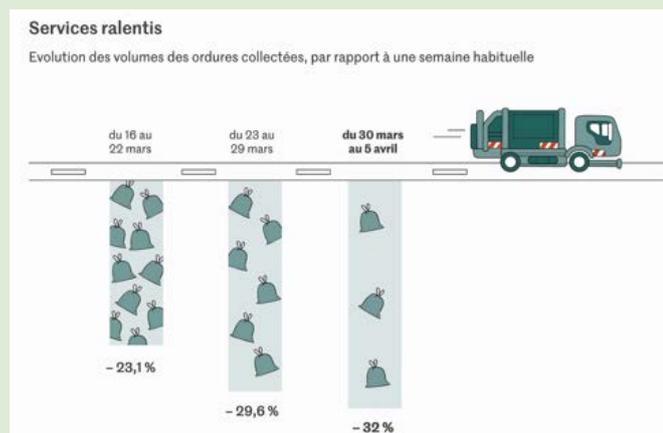
LE PREMIER CONFINEMENT, UNE EXPÉRIENCE GRANDEUR RÉELLE DE LA BAISSÉ DES CONSOMMATIONS

Le premier confinement lié à la pandémie de Covid, en mars-avril 2020, constitue de fait une expérience grandeur réelle de la baisse des consommations.

Dans un article au titre explicite (« Confinée, l'Ile-de-France s'est engourdie »), Le Monde du 18 avril 2020 indiquait : « l'exode depuis Paris et les Hauts-de-Seine, ainsi

que l'arrêt d'une grande partie de l'activité économique, se lisent dans les volumes d'ordures des ménages et des PME. Juste après le confinement, les tonnages collectés par le Sycotom, l'établissement public chargé des déchets à Paris et en proche banlieue, chutent de 23%. Les semaines passant, le recul atteint 30% par rapport à la normale ».

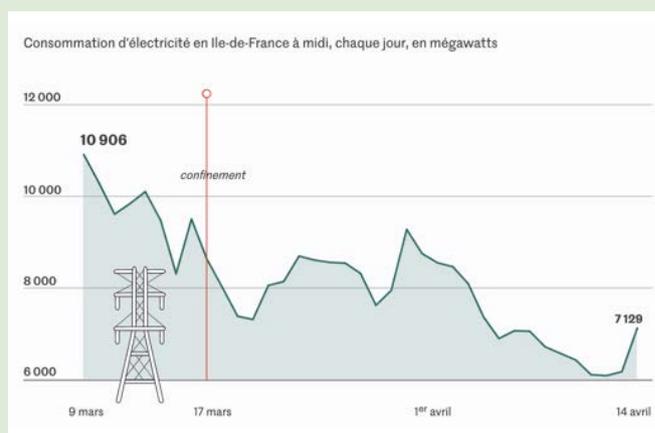
ILLUSTRATION 8 : ÉVOLUTION DES VOLUMES DES ORDURES COLLECTÉES, PAR RAPPORT À UNE SEMAINE HABITUELLE



« Plongeon similaire pour la consommation d'électricité, inférieure actuellement d'environ 34% en Ile-de-France à son niveau de la mi-mars – une baisse accentuée par la météo clémente, qui incite à éteindre les radiateurs ».

Cette expérience permet d'examiner la manière dont les collectivités ont réagi à cette baisse *de facto* des quantités consommées (laquelle s'accompagnait aussi d'une raréfaction des moyens humains). Une semaine après le début du premier confinement (17 mars 2020), Nantes Métropole indiquait ainsi, sur son site Internet : « En rai-

ILLUSTRATION 9 : CONSOMMATION D'ÉLECTRICITÉ EN ILE-DE-FRANCE À MIDI, CHAQUE JOUR, EN MÉGAWATTS



son de la fermeture des usines de tri au niveau national, le ramassage des déchets recyclables (bacs ou sacs jaunes) est temporairement suspendu. Il est demandé de ne pas sortir les bacs jaunes et de conserver ses déchets recyclables dans la mesure du possible. » De la même manière, à Laval, Angers, Le Mans, Saumur, le tri sélectif avait été suspendu et seules les ordures ménagères avaient continué à être collectées, chaque habitant étant invité à conserver autant que possible ses cartons et emballages à son domicile.

CHANGEMENTS DES MODES DE VIE

« Jusqu'aux années 1960, les gens vivaient dans une relative rareté de tout. De nourriture, de vêtements, d'objets. On ne jetait pas, ni le pain, ni les chaussettes trouées, qu'on reprisait, les bas, qu'on faisait remmailer. Tout « faisait de l'usage ». (...) Tout va éclater à partir des années 1970 et nous sommes arrivés dans une surabondance accompagnée d'anomie, c'est-à-dire la diffi-

culté de mettre du sens sur les choses, sur les conduites ». Annie Ernaux, « Le vrai lieu », Entretiens avec Michelle Porte, Gallimard, 2014.

Annie Ernaux réagit ici à la remarque de Michelle Porte : « En lisant *Les années*, on se rend compte de la rapidité avec laquelle le mode de vie a changé, du peu de choses d'autrefois au trop-plein actuel ».

Source : « Confinée, l'Ile-de-France s'est engourdie » - Le Monde - 18 avril 2020

Ces principes implicites tombent comme un château de cartes qui s'écroule peu à peu. Chaque hypothèse est mise à mal par les précédentes.

ILLUSTRATION 10: LA TRANSFORMATION DES MODÈLES TRADITIONNELS DES RÉSEAUX TECHNIQUES

SELON LE PARADIGME INITIAL Hypothèse implicite: augmentation continue des quantités consommées	SELON LE NOUVEAU PARADIGME Hypothèse probable: diminution des quantités consommées dont on ne connaît ni le rythme ni l'ampleur
Le réseau est l'infrastructure la plus adaptée à la fourniture d'un service fiable, continu et en croissance prévisible. Le réseau permet des économies d'échelle pour un haut niveau de service rendu.	Les avantages du réseau dans une perspective de croissance des consommations deviennent des inconvénients si les quantités baissent («déséconomies d'échelles»). Des infrastructures moins sensibles à la variation des consommations sont plus adaptées.
Les consommations et recettes croissent régulièrement. Les infrastructures sont construites pour les générations futures. Les recettes prévisionnelles futures du service permettent de financer les coûts d'investissement et d'exploitation.	Les infrastructures sont construites pour les besoins du présent, voire ceux du passé. La perspective d'une baisse des consommations conduit à un manque à gagner, accentue le risque d'un non retour sur investissement et pose la question de la valeur des actifs et de leur amortissement.
Le service est dimensionné pour servir le maximum de services au maximum de personnes. La demande n'est pas contrôlée; l'offre n'a qu'à suivre la demande.	Les pénuries des matériaux, la rareté des ressources, la finitude des exutoires posent des limites à la satisfaction de la demande. Le management de la demande (via le lissage des pointes par exemple) devient aussi important que le management de l'offre.

Source: ibicity - Espelia - Partie Prenante

INCERTITUDES ET INTERDÉPENDANCES: LES COLLECTIVITÉS BOUSCULÉES PAR LA SOBRIÉTÉ

Le changement de paradigme – la croissance continue des consommations n'est plus l'hypothèse de référence pour organiser la délivrance des services

urbains - bouscule et oblige à appréhender différemment le modèle économique classique des services urbains.

Le paradoxe de l'hybridation sectorielle

Une spécificité de notre étude est d'aborder la sobriété de manière systémique, en lien avec le parti pris retenu depuis la saison 1 et l'analyse que l'hybridation sectorielle est un des axes de transformation majeur des modèles économiques urbains. Or, comme on l'a souligné en introduction, la sobriété est jusqu'à présent principalement abordée de manière sectorielle, c'est-à-dire de manière isolée au sein de chaque service de la collectivité. Or **la sobriété renforce les interdépendances, ou plutôt questionne les interdépendances du fait du changement de paradigme. Dans certains cas, il faut peut-être déshybrider, dans d'autres cas à l'inverse, hybrider.**

Commençons par les situations où la sobriété bouscule l'hybridation. L'hybridation sectorielle, souvent rendue possible par de nouveaux systèmes techniques, était pensée sous l'angle de l'optimisation

financière et devait servir à créer des économies. Mais lorsque la baisse des quantités consommées survient, l'hybridation provoque plus de difficultés que de solutions: en reliant les secteurs entre eux, elle les rend plus vulnérables.

Le secteur des **déchets** est sans doute celui qui met le plus en évidence ces tensions car l'hybridation y est particulièrement forte avec le secteur de l'**énergie**.

D'une part, il y a un effet de double peine: la baisse des quantités de déchets incinérés met non seulement en péril le secteur des déchets mais aussi le secteur de l'énergie. D'autre part, elle oblige à arbitrer entre les objectifs poursuivis. «Le focus mis sur le recyclage ou la valorisation énergétique amène à concevoir des installations de traitement dont le modèle économique suppose d'avoir des

16 « On ne peut pas penser la soutenabilité urbaine sans penser la soutenabilité de tout ce qui nourrit les villes », Interview de Sabine Barles par Boris Chabanel, Millénaire 3, 22 mars 2021. <https://www.millenaire3.com/Interview/Sabine-Barles-urbaniste-On-ne-peut-pas-penser-la-soutenabilite-urbaine-sans-penser-la-soutenabilite-de-tout-ce-qui-nourrit-les-villes>. « Le primat donné à la valorisation énergétique des déchets par rapport à leur valorisation matérielle [aboutit] à des politiques contre performantes du point de vue environnemental, puisqu'elles conduisent à développer des dispositifs techniques très coûteux pour récupérer de faibles quantités d'énergie, tout en gaspillant de la matière qui serait disponible en grande quantité et serait extrêmement utile. Pour le dire autrement, l'articulation entre politique énergétique et politique matérielle aujourd'hui n'existe pas. C'est un vrai sujet de préoccupation ».

flux importants de déchets à traiter, ce qui s'oppose à l'objectif de réduction de la production de déchets»¹⁶. Pour le dire autrement: «dans le secteur des déchets, on constate une certaine contradiction dans les objectifs du secteur plaidant à la fois pour davantage d'économie circulaire avec l'idée de valoriser toujours plus de déchets pour produire une énergie partiellement verte et locale et à la fois pour plus de sobriété et donc la réduction de la production de déchets. L'hypothèse soulevée est que les infrastructures de valorisation énergétique présentées comme une solution à la transition énergétique vont être confrontées dans le futur (certaines le sont déjà) à de grandes difficultés pour s'appro-

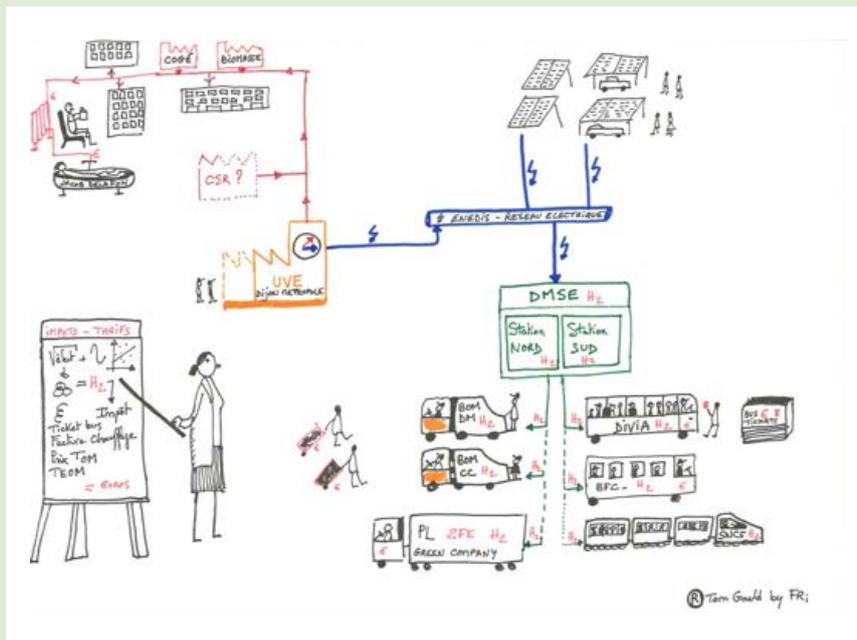
visionner en déchets. L'enjeu est alors d'interroger la conjugaison de ces objectifs contradictoires tout en questionnant parallèlement la transition de modèle que connaissent les acteurs du secteur. Avec la montée en puissance de l'impératif de sobriété et la prise de conscience de la finitude des ressources, ces acteurs, qui historiquement se sont construits sous un modèle de croissance infinie, vont voir leur modèle être de plus en plus remis en question ».

Source: «Entre objectif d'économie circulaire et de sobriété: la valorisation énergétique des déchets est-elle un levier pour la transition énergétique?», Etienne Coudrais, Rapport de stage conduit dans le cadre du Master Stratégies Territoriales et Urbaines à Sciences Po, Juin 2022.

LA MÉTROPOLE DE DIJON AU DÉFI DE L'HYBRIDATION SECTORIELLE

L'exemple de Dijon Métropole illustre le défi des interdépendances entre secteurs, comme l'a expliqué Franck Rigolle, Directeur Général des Services Techniques de Dijon Métropole, lors du séminaire *nouveaux modèles économiques urbains* du 9 décembre 2021.

ILLUSTRATION 11: L'INTERDÉPENDANCE DES SERVICES URBAINS, DONT LES BÉNÉFICES SONT REMIS EN CAUSE PAR LA SOBRIÉTÉ



La Métropole de Dijon a comme spécificité d'avoir conservé la gouvernance sur les secteurs des déchets, de la mobilité, de l'eau et assainissement. Une autre particularité du territoire est que les gros équipements nécessaires à ces services ont été dimensionnés à l'échelle départementale et pas seulement intercommunale. Ainsi, l'usine d'incinération (usine de valorisation énergétique = UVE) de Dijon Métropole est dimensionnée pour traiter 140 000 tonnes de déchets, 70 000 tonnes de déchets en provenance de la Métropole et 70 000 tonnes de déchets apportées par les autres intercommunalités du département. Sur la station d'épuration, Dijon Métropole répond au besoin d'assainissement des eaux usées

des territoires voisins.

L'usine d'incinération produit de la chaleur, et de l'électricité. L'électricité est «vendue» (via des intermédiaires) sur le réseau et contribue à alimenter (via les garanties d'origine) une société créée par Dijon Métropole, DMSE (Dijon Métropole Smart Energy), qui est une SAS ENR qui produit de l'hydrogène. Cet hydrogène est racheté par la Métropole pour décarboner une partie de sa flotte de camions poubelles (qui vont vider les déchets à l'usine d'incinération) et de bus de l'agglomération. Les modes de gouvernance sont différents: l'usine d'incinération est en régie directe, tandis que le réseau de chaleur et

le réseau électrique sont en DSP. La collecte des ordures ménagères est réalisée via un marché public ; les transports en commun sont intégrés au sein d'une DSP Mobilités Globales (dont stationnement en ouvrage et sur voirie). Les flottes (bus et bennes ordures ménagères) sont achetées directement par Dijon Métropole.

Ce schéma montre les interdépendances entre secteurs : habitat, déchets, énergie, mobilité – ce qui rend encore plus délicats les choix à opérer, en terme de dimensionnement des infrastructures, de choix des maîtrises d'ouvrage des différentes installations et des exploitants. Tout ceci dans un contexte où une large partie du modèle économique de l'énergie dépend du marché mondial.

Ainsi, **dans les secteurs où l'hybridation est forte, le nouveau paradigme de la baisse des consommations met à jour des contradictions qui étaient rendues invisibles du fait de la hausse des quantités consommées.** À l'inverse, on peut s'étonner que certains services urbains soient pensés de manière totalement silotée alors même que les interdépendances physiques existent de fait. Cette situation est frappante dans le secteur de l'**aménagement**.

La construction de nouvelles zones d'aménage-

ment ne tient pas compte de l'impact économique généré par l'extension de réseaux. Implicitement, ces opérations ont toujours été considérées comme bénéfiques pour l'équilibre économique d'autres services, d'où le fait qu'on y prêtait peu attention. La baisse des consommations et la faible densité de consommation par linéaire construit met en exergue les interdépendances, non pas pour leurs bénéfices, mais pour les risques concomitants qu'elle génère.

ILLUSTRATION 12: LES ENJEUX DE LA SOBRIÉTÉ SELON LA TYPOLOGIE RURALE OU URBAINE DES TERRITOIRES

CONFIGURATION TERRITORIALE	SITUATION	ENJEUX
Zones urbaines denses	Infrastructures urbains déjà constituées	Maintenir le niveau de consommation, notamment grâce à la densification
Zones péri-urbaines en développement	Infrastructures urbaines à renforcer	Densifier pour lutter contre la baisse des consommations, sinon rétracter ou démanteler
Zones peu urbanisées	Absence d'infrastructures urbaines	Éviter la transition vers les infrastructures lourdes, privilégier le maintien d'infrastructures légères et élastiques à la baisse des consommations

Source : ibicity – Espelia – Partie Prenante

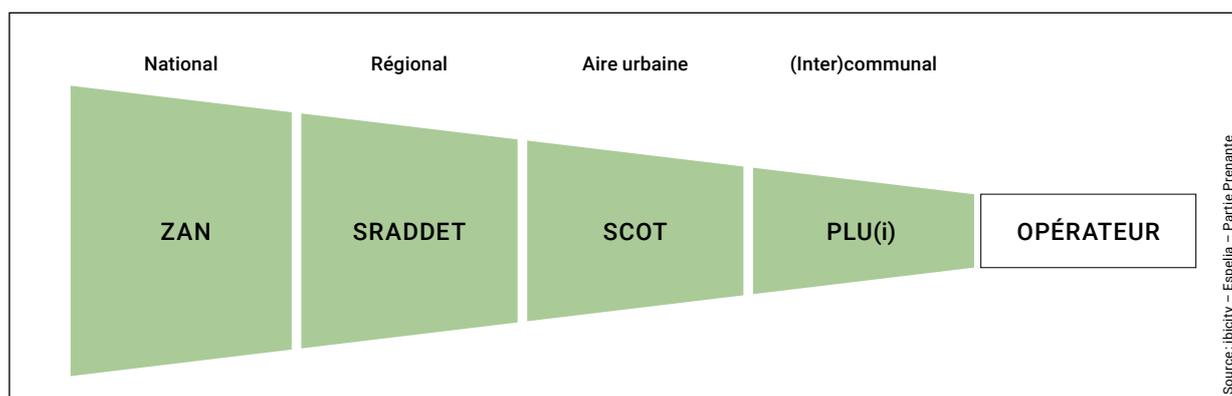
L'enjeu est d'en anticiper les interdépendances, soit pour en penser les risques (exemple de l'incinérateur de **déchets**), soit pour en maximiser les co-bénéfices (exemple de l'**aménagement**).

Le paradoxe des interdépendances territoriales

La sobriété entendue comme la baisse des quantités consommées oblige également à examiner de manière attentive les interdépendances entre territoires. Souvent, la question des échelles est abordée comme des poupées russes : les objectifs sectoriels sont déterminés à l'échelle nationale puis déclinés ensuite à des échelles territoriales plus fines selon les différents instruments de planifica-

tion. Par exemple, en **aménagement**, les objectifs du ZAN ont vocation à se décliner au niveau régional, via le SRADDET (Schéma régional d'**aménagement**, de développement durable et d'égalité des territoires), puis au niveau de l'aire urbaine, avec le SCOT, puis au niveau du PLU(i) au niveau communal ou intercommunal.

ILLUSTRATION 13: L'IMBRICATION DES DIFFÉRENTES ÉCHELLES, UNE COMPLEXITÉ DE PLUS À PRENDRE EN COMPTE, EXEMPLE DE L'AMÉNAGEMENT



Mais de fait, les échelles ne s'emboîtent pas forcément les unes dans les autres. Ce que les collectivités doivent examiner, c'est en quoi ce qui se passe sur leur territoire est plus ou moins lié à ce qui se passe sur d'autres territoires.

Cette question des interdépendances territoriales se pose ainsi:

► **Du point de vue des économies d'échelle:** certaines infrastructures coûteuses financièrement ne sont économiquement viables que si elles sont par-

tagées avec d'autres, d'où par exemple l'existence de regroupements de communes, sous la forme de syndicats de communes, dans les secteurs de l'eau ou des déchets.

► **Du point de vue de l'accès aux ressources:** à partir du moment où les ressources se raréfient, il peut être intéressant de se rapprocher de ses voisins pour mutualiser la quantité de ressources auxquelles les territoires peuvent accéder. Ainsi, dans le secteur de l'eau, la tendance est à l'interdépendance pour pallier le risque de pénurie d'eau.

NOUVEAUX FACTEURS DE DIMENSIONNEMENT DES SERVICES URBAINS: DEUX EXEMPLES

Le cycle de l'eau, nouveau facteur dimensionnant de la politique de l'habitat et des espaces publics

Houilles, ville la plus dense des Yvelines, s'est beaucoup densifiée grâce à la loi Duflot. Avec l'attrait de la ligne RER, elle a connu une arrivée massive de primo-accédants: tous les locataires avec un peu d'argent qui habitaient les Hauts-de-Seine ont acheté une maison en meulière. Ceux-ci transforment l'entresol, qui était une cave ou un parking, en une chambre des enfants ou une pièce une plus, et densifient en fond de parcelle. La situation topographique de la ville, située dans la cuvette du méandre de Seine, ainsi que la fréquence accrue des épisodes de pluie, se combinent: Houilles est désormais inondée deux fois par an, avec un quart de la population concerné par ces inondations et qui utilisent des «bâtards d'eau» (sacs de sable).

Cette situation impose de reprendre tout l'assainissement de la ville, soit un coût de plusieurs millions d'euros qui supposerait de doubler les impôts, ce qui n'est pas envisageable pour les élus de la Communauté d'agglomération Boucles-de-Seine en charge de l'assainissement. De même, la Police de l'eau et l'ADEME ne financeront plus de gros tuyaux qu'on mettrait dans les sous-sols (était financée beaucoup de voirie sous couvert d'assainissement). Une solution alternative est de repenser la manière de faire la ville en fonction du cycle de

l'eau: repenser l'ensemble des espaces publics en intégrant la désimperméabilisation des sols, et en prenant comme clef d'entrée les cycles de l'eau. Cela change l'espace public, qui sera plus meuble et moins dur.

Cet exemple montre ainsi que, sous l'effet des transitions, les facteurs de dimensionnement peuvent évoluer. Ici, la quantité de tuyaux (l'infrastructure) devient un facteur de dimensionnement de l'habitat et des espaces publics. Il montre aussi que le sujet n'est pas tant celui de l'artificialisation que celui de changements de modes d'habiter, avec la nécessité d'apprendre à vivre autrement (vivre avec le risque d'inondation).

Source: d'après l'intervention d'Anaïs Veras, Directrice Générale de la Communauté d'agglomération Saint-Germain-Boucles-de-Seine, lors du Club Ville Hybride du 7 mars 2022.

Production alimentaire et qualité de l'eau

«Dans le cadre de travaux portant sur le système alimentaire de l'agglomération parisienne (...) la bonne échelle de soutenabilité en termes d'alimentation serait le bassin de la Seine, c'est-à-dire à peu près 70 000 km², à comparer avec la région Île-de-France qui représente 12 000 km². Pourquoi? Parce que ce qui dégrade fortement la qualité de l'eau de la Seine aujourd'hui, c'est l'agricul-

ture, et plus précisément une agriculture qui n'est pas tournée vers l'agglomération parisienne mais vers les marchés mondiaux. Si l'on prend en compte cette interdépendance majeure entre la production alimentaire et la qualité de l'eau, c'est à l'échelle du bassin versant qu'il faut penser la soutenabilité de l'alimentation de la région parisienne. On voit bien à travers cet exemple que

l'on n'est pas dans l'idée selon laquelle l'alimentation doit être produite en bas de ma porte ! »

Source : « On ne peut pas penser la soutenabilité urbaine sans penser la soutenabilité de tout ce qui nourrit les villes », Interview de Sabine Barles par Boris Chabanel, Millénaire 3, 22 mars 2021.

Ces interdépendances territoriales et interdépendances sectorielles peuvent se majorer l'une l'autre. Par exemple, les recettes générées grâce à l'**énergie** produite par l'incinérateur du réseau de chaleur doivent-elles bénéficier aux seuls abonnés du réseau de chaleur quand les abonnés au gaz sur le même territoire (qui participent à la fourniture des **déchets** qui alimentent l'incinérateur) subiraient une explosion des coûts du gaz ?

Enfin, la question des interdépendances territoriales est également liée aux opérateurs qui sont en charge des services urbains. Dans un certain nombre de cas, il peut y avoir un alignement de fait entre la collectivité et l'opérateur en charge du service. C'est le cas par exemple lorsque la collectivité intervient en régie, ou bien lorsqu'elle délègue un service à un opérateur sur l'ensemble de son territoire. Le domaine de l'**eau potable** est sans doute de ce point de vue le plus simple, au sens où **les différents périmètres permettant d'apprécier la mise en œuvre du service coïncident** : le périmètre de compétence de la collectivité, le périmètre du réseau et le périmètre d'intervention de l'opérateur. C'est donc la même baisse de quantités consommées qui impacte la collectivité comme l'opérateur.

Mais dans d'autres cas, il peut y avoir une non coïncidence de ces périmètres. Par exemple, la collecte et le traitement des **déchets ménagers** sont souvent une compétence exercée par des syndicats regroupant des collectivités (Syctom, Smitom, etc), avec un périmètre large. En termes de déchets traités,

il arrive que les infrastructures permettant d'incinérer et valoriser ces déchets (les incinérateurs, ou unités de valorisation énergétique) « achètent » des déchets à des communes non-adhérentes au syndicat. Ceci permet en effet à l'incinérateur de fonctionner à son maximum de potentiel, tandis que cela permet aux collectivités non adhérentes au syndicat de pouvoir faire incinérer leurs déchets sans disposer de l'infrastructure nécessaire. Dans ce cas, la baisse des quantités consommées, tant qu'elle se limite au territoire du Syndicat, n'impacte pas nécessairement l'opérateur et la collectivité compétente (le syndicat) de la même manière.

Dans le domaine de l'aménagement, la situation est presque inverse. En effet, le périmètre d'action d'un aménageur peut être très vaste, mais chaque intervention se fait sur une zone très ciblée - les plus grandes opérations d'aménagement dépassent rarement la centaine d'hectares, et sont plutôt de l'ordre de quelques dizaines d'hectares tout au plus. Une commune peut donc être touchée de plein fouet par les enjeux de ZAN, sans que les opérateurs qui interviennent sur son territoire le soient. Si les aménageurs, et plus encore les promoteurs (qui peuvent intervenir directement sur des fonciers dans le diffus, en les achetant directement le foncier auprès du propriétaire initial), peuvent donc s'inscrire dans des logiques opportunistes tant que la sobriété ne touche que quelques territoires, il est certain en revanche que les mesures de ZAN vont avoir un impact sur leur portefeuille d'activités.

LES PETITS RÉSEAUX, PLUS RÉSILIENTS ?

La critique des grandes infrastructures – jugées moins résilientes face à la rapidité des transformations en cours – peut laisser penser que les réseaux plus petits seraient plus résilients. En réalité, quelle que soit la taille du réseau technique, le service est toujours soumis aux mêmes difficultés liées à la liaison des infrastructures

entre elles. Les petits réseaux cumulent l'inconvénient des grands réseaux – ce sont des infrastructures liées – sans profiter des avantages – ils n'ont souvent accès qu'à une source de production ou de traitement, et ne peuvent pas « fermer » l'une de ces sources en cas de baisse des consommations ou d'incident.

Le paradoxe des temporalités

Le fait que la croissance continue des consommations n'est plus l'hypothèse de référence pour organiser la délivrance des services urbains oblige aussi à reconsidérer la question des temporalités, en lien avec la nécessaire articulation entre sobriété des

consommations et sobriété des infrastructures.

Le temps court et le temps long ne s'opposent pas. Cette question de l'articulation des temporalités questionne notamment les politiques d'amortisse-

ment. **La hausse des consommations est une condition pour amortir les investissements nécessaires à la création des infrastructures.** Tous les services urbains reposent sur des coûts fixes importants pour la construction et l'entretien des réseaux: les canalisations et les usines de traitement pour **l'eau**, les incinérateurs pour **les déchets**, les infrastructures routières et ferroviaires pour **la mobilité, l'aménagement** des terrains pour le foncier... Favoriser la baisse des consommations, c'est compromettre la rentabilité de l'investissement initial.

Cette question de l'articulation des temporalités se retrouve également dans la déconnexion entre l'évolution des volumes, qui a des impacts directs sur les recettes d'exploitation, et l'inertie des coûts fixes, liée à l'inertie des infrastructures qui sous-tendent le service. La baisse rapide de l'usage des **transports en commun** à la suite de la pandémie de Covid illustre ce phénomène: alors que les tramways et les métros ont été désertés par nombre

d'usagers, les collectivités et leurs exploitants ont dû faire face à d'importantes pertes d'exploitation, sans pouvoir diminuer la fréquence de la desserte, qui aurait dégradé la qualité de service pour les usagers restants, avec le risque d'enclencher un cercle vicieux.

Cette déconnexion place les collectivités dans une impasse: «On ne peut pas proposer un service équivalent (voire dégradé) pour plus cher» reconnaissent les élus. Face à ce constat, la plupart des élus préfèrent engager des investissements pour améliorer l'efficacité de leurs infrastructures (en tablant sur l'effet-rebond pour les financer) qu'accompagner la baisse des consommations.

«Dans le secteur de l'eau la compétitivité des opérateurs bascule du quantitatif (stabilisation des prix avec stagnation du volume) au qualitatif (avec surenchère d'innovations technologiques sur la qualité de l'eau). Ce qui conduit parfois les collectivités à engager des investissements superflus.»¹⁷

LA SOBRIÉTÉ: UN CHANGEMENT DE PARADIGME

La sobriété entendue comme la possibilité d'une baisse des quantités consommées bouscule le modèle économique des services urbains tel qu'il prévaut jusqu'à présent.

La sobriété remet en effet en cause les trois principes qui le sous-tendent implicitement: la massification du réseau permet des économies d'échelles; les recettes futures financent les dépenses actuelles; l'offre de service est conçue dans une logique de satisfaction de la demande.

En remettant en cause ces trois principes, la sobriété bouscule aussi les équilibres qui s'étaient instaurés entre secteurs, entre territoires et entre temporalités. L'imminence de la sobriété invite les collectivités à analyser finement les interdépendances qui existent, et éventuellement à les questionner. Ce questionnement est d'autant plus nécessaire que la sobriété renforce également les incertitudes: incertitudes sur l'évolution des besoins, à la fois sur le plan quantitatif et sur le plan qualitatif; incertitudes également sur le rythme des changements à venir.

Deux positionnements sont possibles face à la baisse des consommations:

- ▶ l'observer passivement sur les différents services et territoire, en prenant le risque que les services soient impactés en cascade sur des temporalités mal maîtrisées,
- ▶ ou l'anticiper, en accompagnant la baisse des consommations sur l'ensemble des services et territoires interdépendants afin d'ajuster les temporalités.

Enfin, la sobriété invite les collectivités à penser la baisse des consommations, non pas seulement du point de vue des habitants-usagers, mais aussi du point de vue des opérateurs qui les mettent en œuvre.

17 Aline Auckenthaler, directrice Eau et Assainissement chez Paris Terres d'Envol.

FICHES D'ANALYSE PAR SECTEUR

La première partie de ce rapport a permis de brosser les enjeux de la sobriété pour les services urbains, en particulier les services publics, dans le cadre de l'évolution en cours et sans doute encore à venir vers un monde plus sobre. Cependant, les généralités évoquées ne doivent pas faire oublier la grande diversité des situations.

La sobriété comme conséquence des différences sectorielles

Certains secteurs sont touchés plus fortement ou font l'objet de prévisions plus pessimistes (ou optimistes selon le point de vue) que d'autres en matière de baisse des consommations. En particulier, les secteurs concernés par une obligation légale de réduction des consommations sont impactés à court terme, parfois très fortement. Chaque secteur est tributaire de facteurs externes (légaux, environnementaux...) ce qui explique qu'il soit plus ou moins avancé sur le sujet de la sobriété.

La sobriété comme cause des différences entre services

Cependant, l'analyse que nous proposons vise surtout à mettre en évidence les différences de modèle de chaque secteur, du point de vue des structures de recettes et dépenses, mais aussi de typologies d'infrastructures, de gestion des pointes ou de liberté vis-à-vis des politiques d'aménagement du territoire. Toutes ces caractéristiques sont autant de points plus ou moins facilitants

de l'adaptation du service à la sobriété. Autrement dit, les services étudiés sont plus ou moins vulnérables à la diminution des consommations, et cette vulnérabilité peut provenir tantôt de la structure financière, tantôt de la forme des infrastructures, tantôt de la manière de gérer le service et souvent de plusieurs facteurs qui se cumulent ou se compensent.

Sous cet angle, la prise en compte de la sobriété peut être vue différemment : elle n'est pas seulement liée à des facteurs externes, elle est aussi (surtout ?) liée à la capacité intrinsèque du service à absorber ce changement. Pour certains services, la sobriété a un impact mineur qui peut se régler par quelques ajustements (ex. préférence des marchés aux concessions ; modification de la répartition des financements du service ; mise en place d'une tarification heures pleines/heures creuses...) : il n'est pas difficile d'accompagner la sobriété.

Pour d'autres services, la sobriété est une menace qui pourrait mettre en péril l'ensemble du modèle économique, en particulier lorsqu'elle vient remettre en question la pertinence de certaines infrastructures : on peut alors aisément comprendre pourquoi la sobriété y est moins développée et avancée. L'analyse des vulnérabilités mène donc à une analyse des verrous et des clés à la transition vers la sobriété.

Les analyses que nous avons réalisées couvrent 5 secteurs : l'**eau**, les **déchets**, l'**énergie**, la **mobilité** et l'**aménagement**. L'aménagement ne fait pas l'objet d'une fiche sectorielle spécifique compte tenu de ses spécificités et de son imbrication avec les autres secteurs : il est traité comme un paramètre transversal.

Ces analyses peuvent être lues secteur par secteur, pour comprendre les facteurs de vulnérabilité ou de résilience d'un secteur à la sobriété, ou en parallèle, pour comparer les secteurs entre eux, ce qui permet de développer une analyse critique et de s'inspirer.

Il est laissé au lecteur une fiche vierge pour contextualiser une analyse à son cas particulier.

ANALYSE SECTORIELLE:

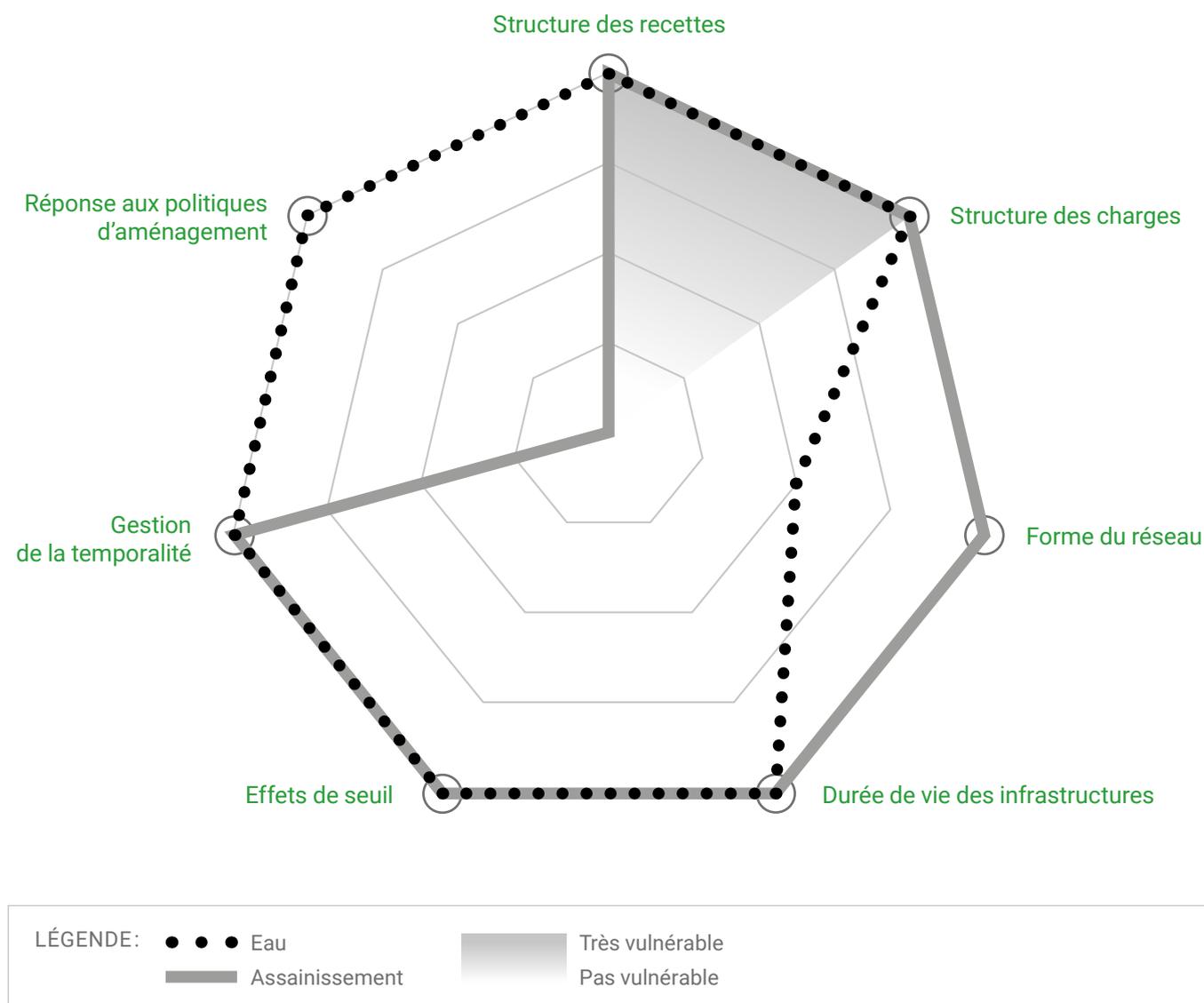
SOBRIÉTÉ ET EAU

Focus sur l'eau potable et l'assainissement

Le plus fort impact sur le service d'eau potable en France provient d'une baisse structurelle des consommations – quoique moins importante qu'en Allemagne. Malgré une augmentation de la population, les matériels électroménagers et autres équipements sont de plus en plus performants en matière de limitation du besoin en eau, entraînant une baisse des consommations.

A certaines périodes de l'année (cas, par exemple, de la Métropole Européenne de Lille durant plusieurs mois en 2020), l'enjeu de sobriété peut être lié à une raréfaction de la ressource : la collectivité incite alors les usagers à limiter leurs consommations.

Niveau de vulnérabilité à la baisse des consommations du secteur de l'eau au regard de 7 paramètres



► Vulnérabilité liée à la **structure de recettes**

Les recettes d'un service d'eau sont régies par le principe « l'eau paye l'eau », c'est-à-dire que ce sont les recettes perçues auprès des usagers qui couvrent les coûts du service : part fixe (abonnement) et part variable (fonction des volumes consommés) sont toutes deux dimensionnées en fonction des besoins de l'abonné, or ces besoins des abonnés ont tendance à diminuer.

► Vulnérabilité liée à la **structure de coûts**

A l'inverse, les coûts ne sont que très partiellement dépendants des volumes consommés. La plupart des coûts du service sont liés au linéaire d'infrastructure qui dépend du caractère rural ou urbain du service ou, dans une moindre mesure, du nombre d'usagers. La baisse des consommations génère donc un effet ciseaux sur le service.

► Vulnérabilité liée à la **forme du réseau**

Bien qu'estimé entre 800.000 et 1 million de km de réseaux, le réseau d'eau potable en France est morcelé entre plusieurs milliers de services et presque autant de réseaux physiques, certains d'une dizaine de kilomètres et d'autres de plusieurs milliers. Si la tendance est à l'interconnexion pour pallier la raréfaction des ressources, il reste une multitude de réseaux isolés en circuit fermé dans de nombreux villages ruraux, ce qui est encore plus fréquent en assainissement.

► Vulnérabilité liée à la **durée de vie des infrastructures**

Les réseaux d'eau ont une durée de vie extrêmement longue. On estime le taux de renouvellement des réseaux à 0,63 % par an ce qui équivaut à une durée de vie moyenne de 160 ans. Cela les rend difficilement adaptables à l'échelle temporelle d'évolution des consommations.

► Vulnérabilité liée aux **effets de seuil**

Lorsque le réseau d'eau se retrouve surdimensionné, cela entraîne des difficultés de fonctionnement pour maintenir la potabilité. Les deux solutions possibles sont d'augmenter la chloration de l'eau, au risque de dégrader la qualité gustative, ou de purger le réseau, ce qui est un non-sens économique puisque de l'eau rendue potable au prix de process onéreux est rejetée dans la nature.

► Vulnérabilité liée à la **gestion de la temporalité**

En eau comme dans bon nombre de services, les installations sont dimensionnées pour subvenir aux besoins de pointe. L'enjeu de continuité est particulièrement important sur les services d'eau : les coupures d'eau sont inacceptables socialement et politiquement et sont vivement réprimées. Il n'existe pas (ou peu) de politiques visant à lisser les consommations et réduire les pointes.

► Vulnérabilité liée à la **réponse aux politiques d'aménagement**

Les gestionnaires de réseau ont l'obligation de raccorder tous les habitants, dès lors que le permis de construire a été octroyé. Le service d'eau potable est donc très fortement tributaire des politiques d'aménagement et d'urbanisme, mais la rentabilité décroît au fur et à mesure que ceux-ci s'étendent vers des zones peu denses. A l'inverse, en assainissement, il est possible de recourir à des systèmes autonomes.

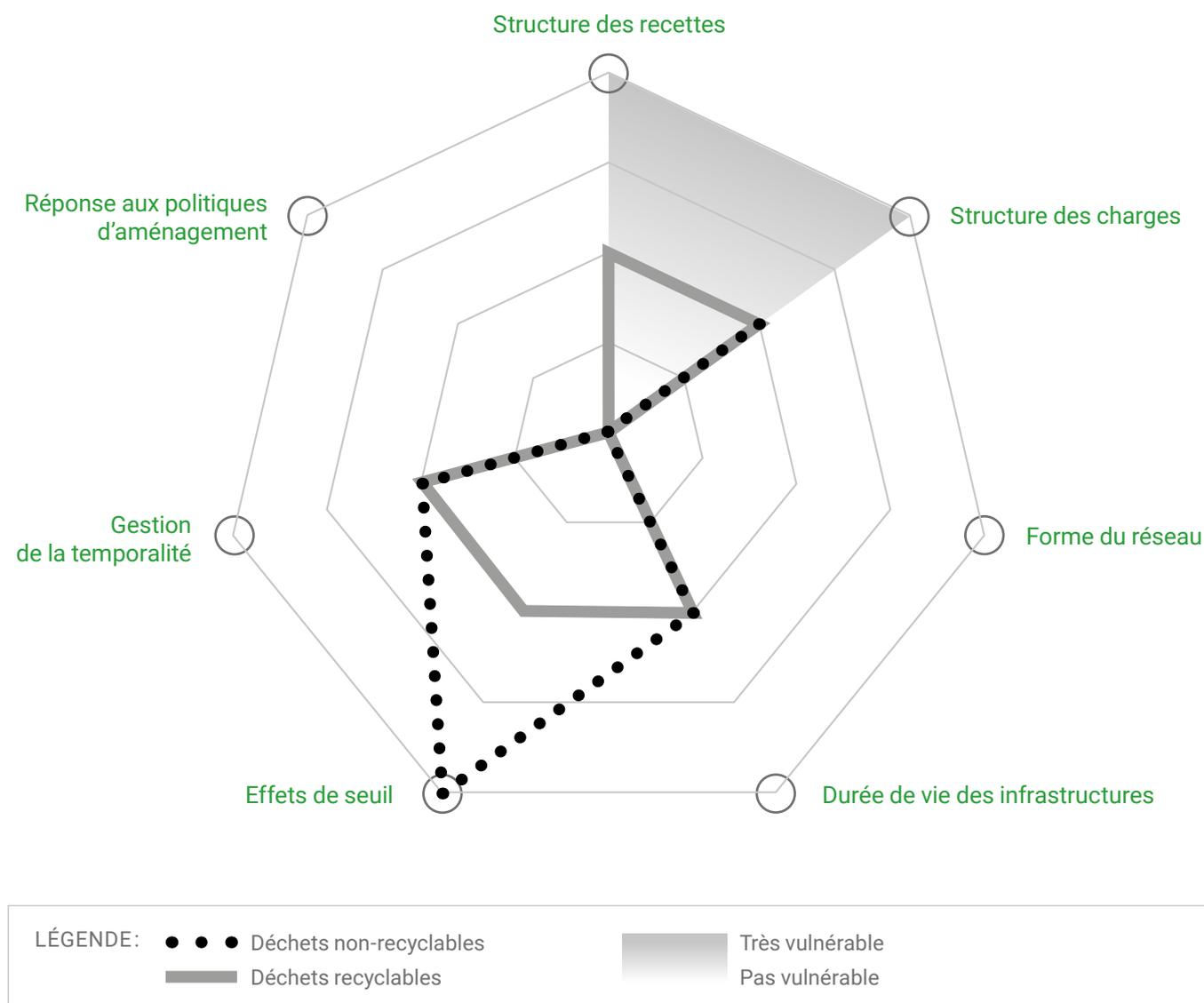
ANALYSE SECTORIELLE: SOBRIÉTÉ ET DÉCHETS

Focus sur la collecte et le traitement des ordures ménagères

Sur le secteur des déchets, l'enjeu de sobriété est lié à la difficulté à trouver des exutoires: que faire de tous les déchets? A ce jour, les principaux exutoires des déchets sont l'air (via les usines d'incinération) et le sol (via les centres d'enfouissement). Or, ces deux exutoires sont menacés et il devient de plus en plus complexe et coûteux d'évacuer les déchets.

En parallèle de ce phénomène, les changements de comportements des usagers et des modes de fabrication font structurellement diminuer la quantité de déchets à traiter, du moins la quantité de déchets non-valorisables et non-recyclables. A cela s'ajoute une législation qui accompagne les nouvelles attentes des usagers et incite à la réduction des déchets ou à leur remplacement par d'autres types de déchets.

Niveau de vulnérabilité à la baisse des consommations du secteur des déchets ménagers au regard de 7 paramètres



► Vulnérabilité liée à la **structure de recettes**

Les recettes de la plupart des services de déchets proviennent de la Taxe sur les ordures ménagères (TEOM). Cette taxe est calculée en fonction de divers critères et varie d'un ménage à l'autre, mais elle n'est pas fonction de la quantité de déchets produite. Une alternative moins fréquente est la Redevance (REOM) qui elle est fonction des volumes produits par le ménage.

En revanche, concernant les déchets recyclables, les éco-organismes sont payés par l'éco-participation, une taxe payée par les producteurs de biens et répercutée sur les consommateurs : moins l'acheteur achète, moins il y a d'argent pour recycler.

► Vulnérabilité liée à la **structure de coûts**

Les coûts du service déchets qui sont liés aux volumes traités sont les coûts de collecte (nombre de passages des camions) mais aussi certains coûts de traitement comme les coûts d'enfouissement. Cependant, une bonne partie des coûts est fixe à l'échelle de temps de l'évolution des quantités de déchets et est liée aux infrastructures en place.

► Vulnérabilité liée à la **forme du réseau**

Le service des déchets n'est pas un réseau au sens physique du terme. Les centres de traitement sont des points reliés entre eux par des camions de collecte ou de transport. Le maillage du service peut donc être facilement remanié. En cas de problème sur l'une des installations, il est toujours possible d'envoyer les déchets sur un autre site de traitement.

► Vulnérabilité liée à la **durée de vie des infrastructures**

Les véhicules constituent les actifs les plus agiles du service puisqu'ils sont généralement amortis sur un faible nombre d'années et régulièrement renouvelés. Les usines et centres de tri ou de traitement sont également renouvelés régulièrement quoique moins fréquemment.

► Vulnérabilité liée aux **effets de seuil**

Le coût de certaines infrastructures telles que les usines d'incinération augmente lorsque la quantité de déchets diminue. En effet, les premiers déchets « supprimés » lors de la transition vers la sobriété sont les déchets au pouvoir calorifique le plus faible. Leur retrait entraîne une augmentation importante des températures dans le four. Par ailleurs, lorsque la quantité des déchets est insuffisante, cela crée des « vides de four » : pour maintenir l'infrastructure, il faut alors brûler des déchets qui ont été collectés séparément pour être valorisés. Ceci conduit à une aberration écologique et économique.

► Vulnérabilité liée à la **gestion de la temporalité**

La question des pointes semble peu importante sur le secteur des déchets, et ce pour plusieurs raisons : 1/ Les déchets peuvent être stockés le temps d'être traités ou envoyés vers un autre point ; 2/ Structurellement, le service est soumis à moins de variations que les services d'eau, de mobilité ou d'énergie. La quantité de déchets ne dépend ni de l'heure, ni du climat...

► Vulnérabilité liée à la **réponse aux politiques d'aménagement**

Les coûts de collecte sont d'autant mieux répartis que le territoire est dense. En milieu peu dense, les systèmes d'apport volontaire sont privilégiés, ce qui limite la vulnérabilité du service. Les centres de tri et traitement peuvent être mutualisés à l'échelle idoine.

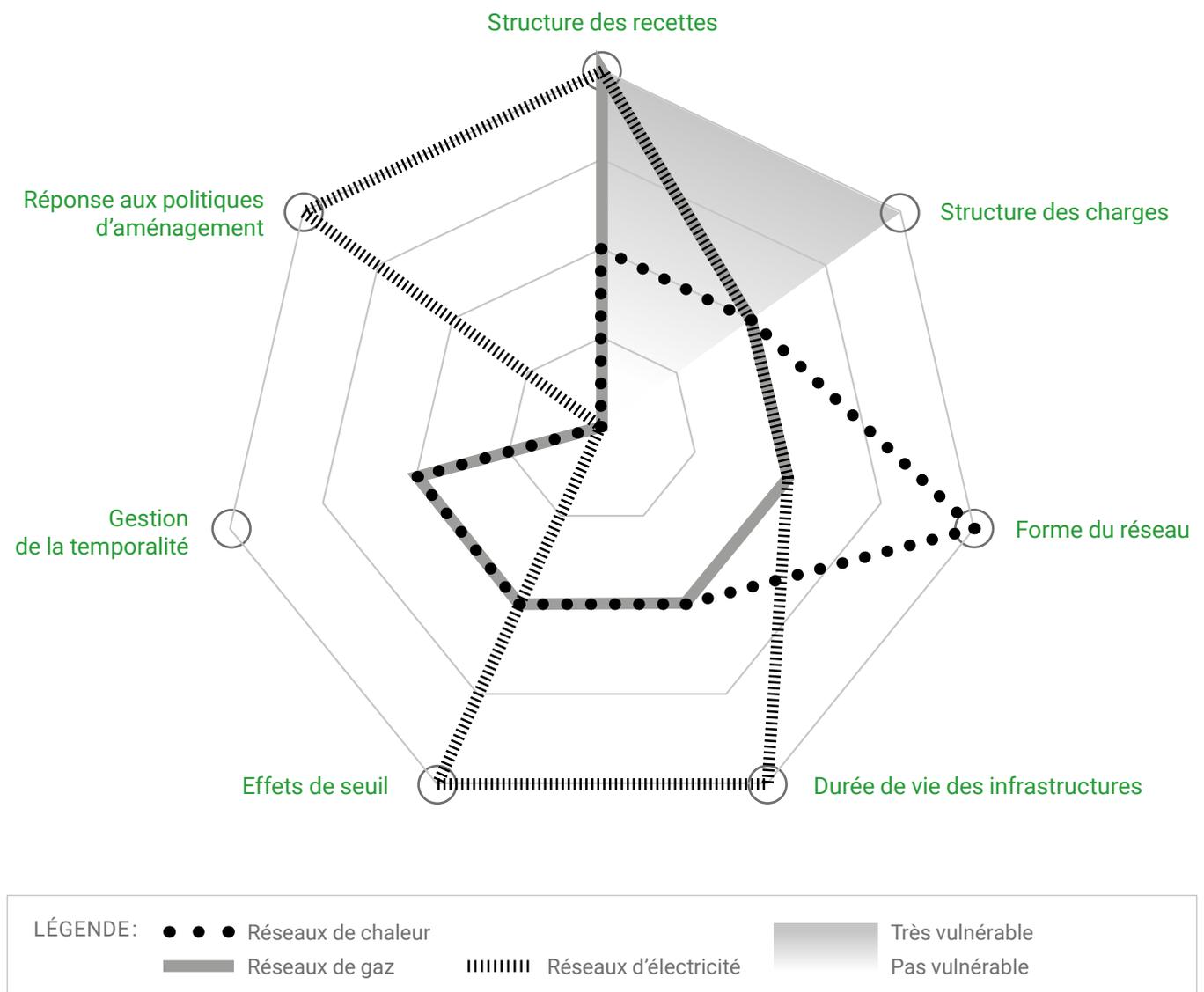
ANALYSE SECTORIELLE: SOBRIÉTÉ ET ÉNERGIE

Focus sur les réseaux de chaleur

Toutes les énergies sont affectées par la baisse des consommations liées à l'amélioration des performances des équipements, la prise de conscience des usagers et à la concurrence de plus en plus forte y compris entre EnR (exception d'ailleurs autorisée par le décret du 26 avril 2022 relatif au classement des réseaux de chaleur et de froid).

Les réseaux de chaleur sont indirectement impactés par la réglementation, en particulier le Décret tertiaire qui impose de rénover énergétiquement un certain nombre de bâtiments – en particulier les bâtiments tertiaires qui constituent souvent l'essentiel des abonnés - et de s'affranchir des énergies fossiles telles que le gaz – souvent utilisé en appoint dans ces réseaux. Les réseaux de chaleur sont également menacés par une raréfaction des ressources : tension sur le bois et certains matériaux, diminution des déchets valorisables en chaleur, etc.

Niveau de vulnérabilité à la baisse des consommations du secteur des réseaux de chaleur au regard de 7 paramètres



► Vulnérabilité liée à la **structure de recettes**

La vente de chaleur contient une part dite fixe mais fonction de la puissance souscrite (et donc indirectement liée aux consommations) et une part variable proportionnelle aux MWh consommés. La part variable couvre uniquement des coûts directement dépendants des volumes consommés, mais la structure des recettes est toutefois remise en question par les usagers qui acceptent de moins en moins de payer des coûts importants lorsqu'ils ne consomment pas ou peu.

► Vulnérabilité liée à la **structure de coûts**

Les coûts sont pour partie corrélés aux volumes vendus, en particulier les coûts liés à l'achat des combustibles qui explosent. Cependant, les coûts des infrastructures restent élevés.

► Vulnérabilité liée à la **forme du réseau**

Bien que moins menacés dans les discours, les réseaux de chaleur subissent de plein fouet la réglementation du Décret tertiaire: non seulement les bâtiments tertiaires constituent souvent l'essentiel des abonnés de ces réseaux, mais la plupart de ces réseaux sont faiblement interconnectés, avec peu de possibilités de « supprimer » une production lorsque les consommations diminuent.

Sur ce point, les réseaux de chaleur sont plus vulnérables que les réseaux de gaz qui – bien que fortement mis en difficulté – peuvent utiliser le stockage et miser sur des nombreuses ressources et débouchés.

► Vulnérabilité liée à la **durée de vie des infrastructures**

Les réseaux d'énergie et systèmes de production ont une durée de vie moyenne, leur conférant une meilleure agilité que dans le secteur de l'eau par exemple. Les changements de production pour passer à des énergies plus « propres » sont relativement fréquents sur les réseaux de chaleur. Malgré tout, il est difficile d'envisager de redimensionner l'ensemble d'un réseau de gaz, d'électricité ou de chaleur en cas de baisse significative des consommations: les coûts, les durées de vie et la forme « réseau » rendent cette adaptation compliquée à envisager.

► Vulnérabilité liée à la **gestion de la temporalité**

Toutes énergies confondues, la France n'est pas autonome au moment des pointes de consommation, conduisant à faire l'appoint d'un réseau de chaleur ou d'électricité avec des énergies fossiles. L'enjeu de réduction des pointes est donc primordial du point de vue économique comme écologique.

Les services de l'électricité notamment ont adopté de nombreux systèmes de régulation de la demande: la tarification heure pleine/heure creuse, le mécanisme de l'effacement (rémunérer certains usagers pour leurs non-consommations aux heures de pointe), mais aussi du management intelligent des réseaux pour faire coïncider les périodes de production et les périodes de consommations (SmartGrid).

Lorsque les consommations faiblissent de manière importante (période estivale), le réseau de chaleur cesse de fonctionner au profit des installations individuelles.

► Vulnérabilité liée à la **réponse aux politiques d'aménagement**

La situation de dépendance à l'aménagement est très différente en fonction des réseaux d'énergie: le réseau d'électricité n'a pas d'autre choix que de suivre les décisions d'urbanisme et de s'étendre lorsque la ville s'étale et fait donc face à un coût de gestion des infrastructures de plus en plus élevé. Au contraire, les réseaux de chaleur ne s'implantent qu'en milieu dense où le niveau de consommation est a priori suffisant pour assurer l'équilibre économique du service. Toutefois, l'exemple des réseaux de gaz démontre qu'un équilibre économique assuré aujourd'hui ne présage pas de ce qui pourra se passer demain.

ANALYSE SECTORIELLE: SOBRIÉTÉ ET MOBILITÉ

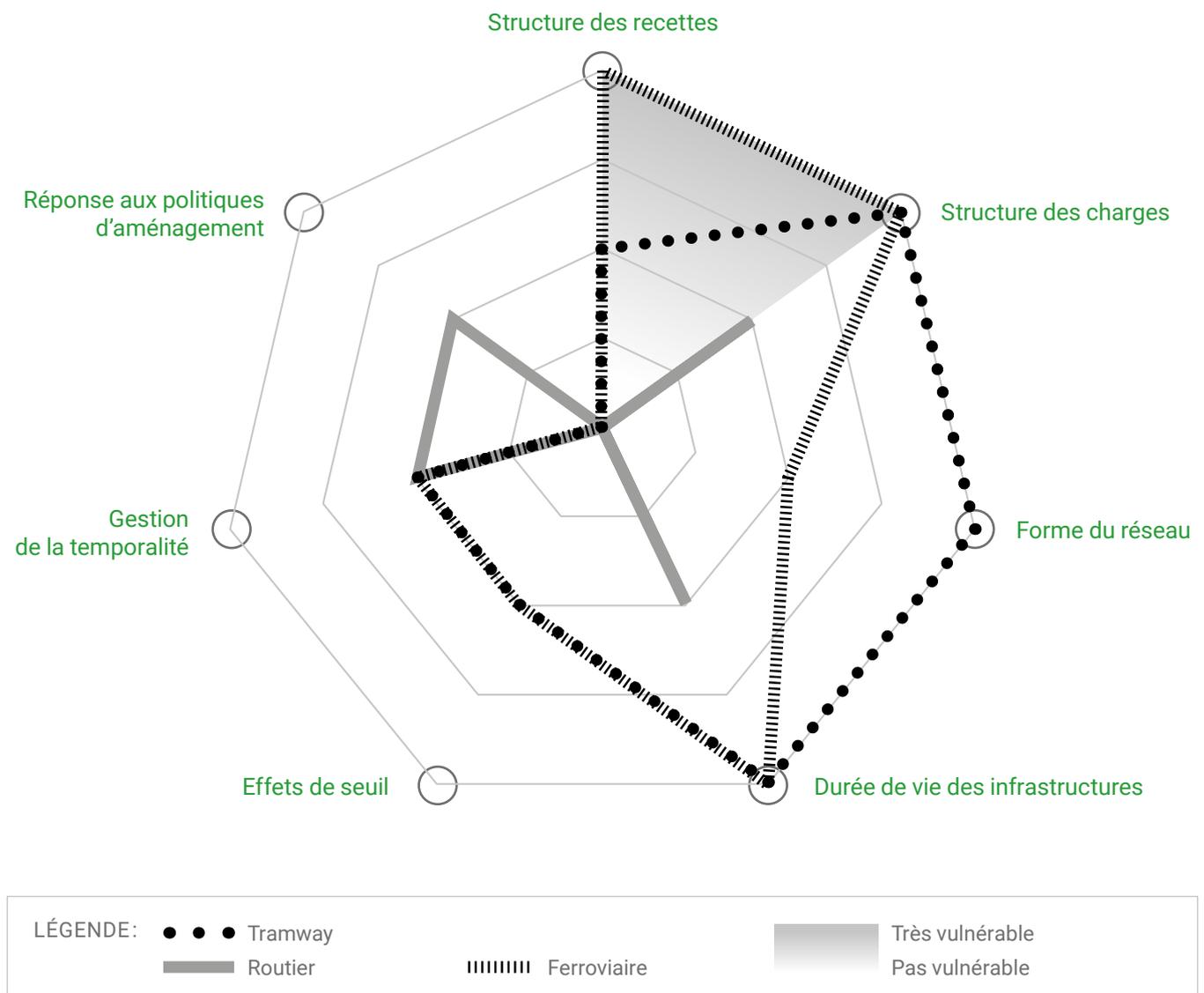
Focus sur la mobilité routière/voirie

La sobriété dans le secteur de la mobilité s'impose de deux manières. D'une part, les changements de mode de vie ou événements (crise sanitaire et télétravail) influent le comportement des usagers et entraînent une diminution lente mais visible de la voiture individuelle.

D'autre part, les objectifs de réduction des gaz à effet de serre portent principalement sur le secteur de la mobilité – premier émetteur dans bien des territoires. Cet objectif est lié à la raréfaction de l'exutoire: l'air que nous respirons ne peut plus absorber tout ce que nous rejetons.

Enfin, la question de la raréfaction de certaines ressources - en particulier les énergies fossiles - entraîne une augmentation du prix à la pompe qui peut influencer sur le niveau de fréquentation.

Niveau de vulnérabilité à la baisse des consommations du secteur de la mobilité routière/voirie au regard de 7 paramètres



► Vulnérabilité liée à la **structure de recettes**

Les routes et voies de circulation sont financées par l'impôt – ressource décorrélée de leur utilisation – à l'exception des voies à péage dont les finances dépendent de la fréquence d'utilisation.

► Vulnérabilité liée à la **structure de coûts**

Les coûts liés au service sont assez décorrélés de leur utilisation également : l'usure des routes dépend du trafic mais aussi du climat, de même que les infrastructures des transports en commun doivent être entretenues même si elles sont peu utilisées (d'où la fermeture de plusieurs lignes ferroviaires jugées insuffisamment rentables). Finalement, les coûts les plus sensibles au niveau d'usage du service sont ceux liés aux véhicules.

► Vulnérabilité liée à la **forme du réseau**

Le service de mobilité routière peut être vu de deux manières selon les infrastructures observées :

- Les véhicules routiers (bus, voitures, camions...) sont assimilables à des réseaux de points, hautement modulables et ajustables selon l'évolution de la demande,
- Les voies routières, comme les voies ferrées ou navigables, sont interconnectées à un échelon national voire international : il est possible de se rendre de Paris à Moscou sans quitter son véhicule.

De fait, si les coûts d'un service de bus peuvent facilement s'ajuster lorsque la demande diminue, c'est beaucoup moins vrai des coûts de voirie, qui sont liés à une infrastructure fixe.

► Vulnérabilité liée à la **durée de vie des infrastructures**

Les véhicules constituent les actifs les plus agiles du service puisqu'ils sont généralement amortis sur un faible nombre d'années et régulièrement renouvelés. Pour des enjeux de sécurité, les infrastructures des services sont également renouvelées régulièrement quoique moins fréquemment. Dans tous les cas, la durée de vie reste suffisamment raisonnable pour que l'arrêt ou le démantèlement soit envisageable et envisagé lorsque le niveau de fréquentation d'une voie ferrée ou d'une route diminue sévèrement.

► Vulnérabilité liée à la **gestion de la temporalité**

Les pics de pollution accentuent l'enjeu de gestion des pointes et des tentatives de régulation de la demande en mobilité sont mises en œuvre (alternance des véhicules, vignette, limitation de vitesse...).

► Vulnérabilité liée à la **réponse aux politiques d'aménagement**

Le linéaire routier de France est l'un des plus maillés d'Europe (et du monde). La question du raccordement des nouveaux usagers se limite donc à la construction de nouvelles voiries lors des projets d'aménagement.

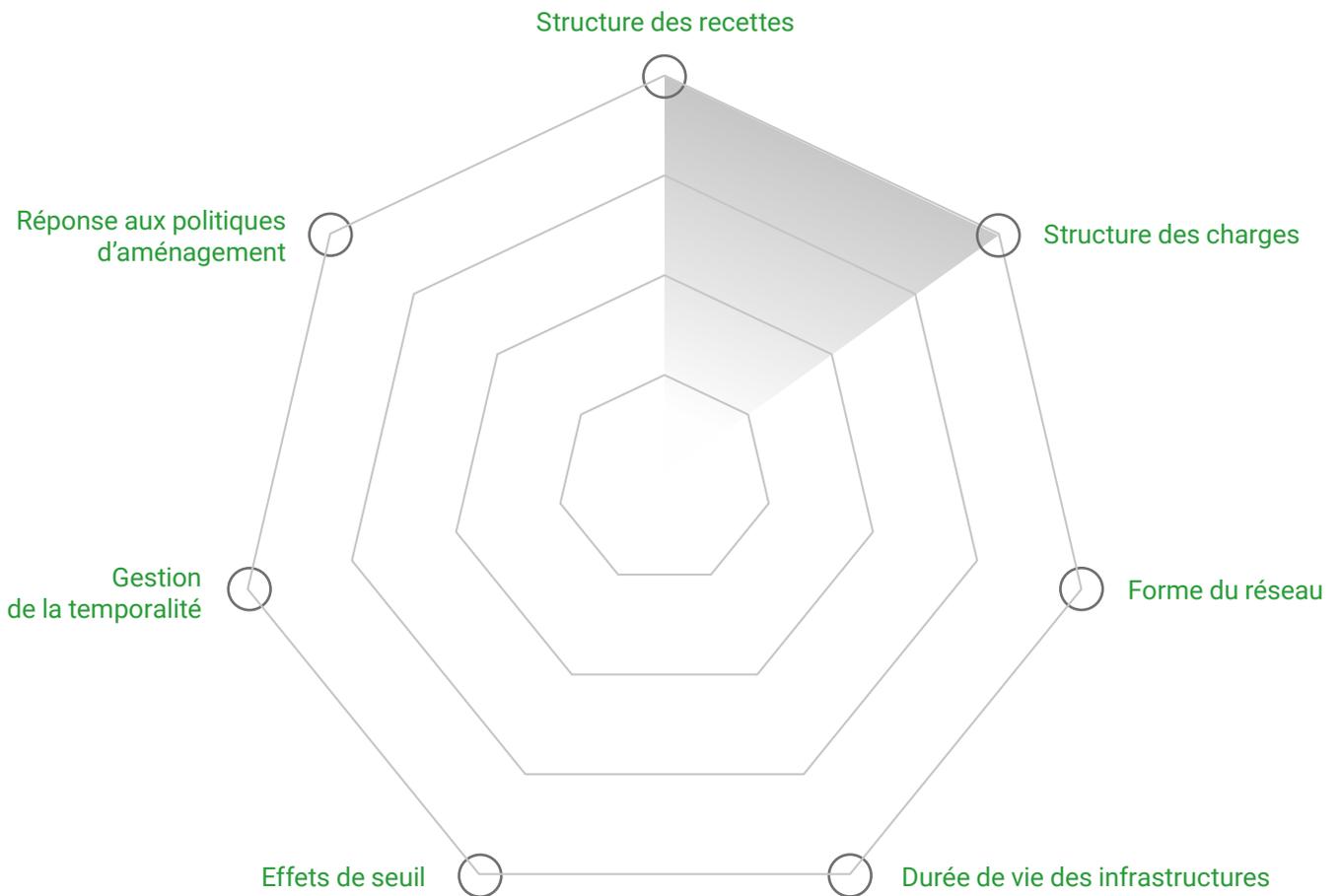
La question de la densification versus étalement se pose essentiellement sur les services de transport en commun : les services à infrastructures lourdes tels que les métros ou tramways ont tout intérêt à se limiter aux zones les plus denses du point de vue économique. En zone périurbaine ou rurale, des moyens de transports plus légers peuvent être envisagés comme les bus ou les transports à la demande (TAD). Les routes étant financées par l'impôt, l'impact d'une faible fréquentation est moins visible, mais existe pourtant.

ANALYSE SECTORIELLE:



Fiche vierge
À compléter!

Niveau de vulnérabilité à la baisse des consommations
du secteur au regard de 7 paramètres



LÉGENDE:
.....
.....

Très vulnérable
Pas vulnérable

► Vulnérabilité liée à la **structure de recettes**

► Vulnérabilité liée à la **structure de coûts**

► Vulnérabilité liée à la **forme du réseau**

► Vulnérabilité liée à la **durée de vie des infrastructures**

► Vulnérabilité liée aux **effets de seuil**

► Vulnérabilité liée à la **gestion de la temporalité**

► Vulnérabilité liée à la **réponse aux politiques d'aménagement**

2 FACTEURS DE VULNÉRABILITÉ DES SERVICES URBAINS FACE À LA SOBRIÉTÉ

Dans la première partie, nous avons montré en quoi la baisse généralisée des consommations induite par la sobriété remet en cause les fondements du fonctionnement des services urbains, basés sur l'hypothèse d'une croissance continue des volumes. Cette deuxième partie vise à décrypter les vulnérabilités des modèles économiques des différents services urbains face à cet aléa. Si l'ampleur de la baisse reste encore inconnue, son impact dépend des caractéristiques intrinsèques à chaque secteur. **Quelle est la capacité des services urbains à intégrer l'évolution à la baisse des consommations, tant dans leur fonctionnement que dans leur financement ?**

La notion de vulnérabilité ne doit pas induire en erreur. Il ne s'agit pas ici de considérer la sobriété comme une menace. Notre travail vise plutôt à analyser les conséquences de la baisse possible des consommations sur chaque service urbain pour aider les collectivités (et les opérateurs) à mieux les anticiper. Cette étape nous semble essentielle pour accompagner l'avènement de la sobriété. En effet, un service qui est vulnérable à la baisse des consommations va chercher – de manière plus ou moins contradictoire avec les autres ambitions affichées – à nier ou endiguer l'aléa, et donc, dans le cas présent, à ne pas (ou mal) encourager un usage plus sobre des ressources. Alors qu'un service qui a intégré cet aléa dans son modèle économique sera en capacité de le voir positivement et de l'accompagner. Ce n'est d'ailleurs pas un hasard si la sobriété est davantage promue dans le secteur des **déchets** que dans celui de **l'eau**.

Le *business model canvas* constitue un outil pertinent pour localiser les vulnérabilités mises en lumière par l'hypothèse d'une baisse des quantités consommées. La matrice Osterwalder invite en effet à considérer le modèle économique au-delà d'une lecture comptable ciblée sur l'équilibre dépenses-recettes pour interroger aussi les activités du service, sa proposition de valeur et ses ressources clés¹⁸. L'analyse porte autant sur le fonctionnement du service urbain que sur son financement¹⁹, pour permettre aux élus et agents des collectivités locales d'en reprendre la maîtrise.

18 Pour une présentation détaillée de l'outil «business model canvas» et son usage pour analyser l'évolution des services urbains, voir la seconde partie du Mode d'emploi des *nouveaux modèles économiques urbains* : <https://www.modeleseconomiquesurbains.com/mode-demploi>

19 A ce stade de l'analyse, nous mobilisons la matrice de manière agrégée entre la collectivité et ses éventuels opérateurs.

Partenaires clefs	Activités	Proposition de valeur	Relation clients	Segments de clientèles Quantités consommées ↓
	Ressources-clefs ?		?	
Sources de coûts ?		Sources de revenus ?		

Source: ibicity - Espelia - Partie Prenante, d'après la matrice Osterwalder

L'analyse consolidée des services urbains au prisme du *business model canvas* permet de **localiser trois types de vulnérabilités face à la sobriété**. 1/ Une vulnérabilité au sein de la structure des recettes, avec une tension entre tarification de l'utilisateur et rémunération de l'opérateur. 2/ Une vulnérabilité sur l'équilibre coûts-recettes, avec une tension entre des recettes essentiellement variables (connectées aux volumes consommés) et des charges essentiellement fixes. 3/ Une vulnérabilité du côté des ressources clés, avec une tension sur la capacité des infrastructures à s'adapter à la baisse des consommations. Ces trois vulnérabilités ne sont pas nouvelles : elles découlent des fondements historiques du modèle économique des services urbains exposé dans la première partie. Mais elles prennent une nouvelle ampleur dans le contexte actuel, car elles constituent autant de verrous qui entravent le passage à la sobriété.

L'analyse à partir du *business model canvas* conduit aussi à **hiérarchiser ces trois types de vulnérabilités** et à déconstruire certaines idées reçues. Certaines

vulnérabilités sont fortement mises en avant, alors qu'elles sont facilement modifiables pour rendre le service moins sensible à la baisse des consommations. A l'inverse, d'autres vulnérabilités plus discrètes apparaissent comme des difficultés plus structurelles à résoudre qui peuvent avoir de lourdes conséquences pour les collectivités locales. Il est de plus en plus fréquent de voir des opérateurs désertir certains secteurs ou services faute de rentabilité, obligeant les collectivités à assumer seule en régie des services en déficit.

Le troisième intérêt de cette analyse consiste à **souligner les différences entre secteurs**. Tous les services urbains n'ont pas les mêmes capacités d'adaptation face à la baisse possible des quantités consommées. Notre travail souligne que certains secteurs sont plus vulnérables que d'autres, du fait de leur mode de financement ou de la nature de leurs infrastructures. Ce qui invite les collectivités à ajuster leur stratégie et leurs modèles économiques en fonction des ressources et contraintes propres à chaque secteur.

LES RÉSEAUX D'EAU, UNE HISTOIRE ANCIENNE

Pendant très longtemps, et jusqu'au 18^e siècle en France, l'eau courante «à domicile» reste un privilège réservé aux palais, couvents, abbayes et hôpitaux. La majorité des habitants s'approvisionnent à la fontaine publique mise en place par des communautés locales, qui n'est qu'un prolongement de la rivière dans laquelle elle est pompée : il n'existe pas de service public, on ne voit aucune raison de payer l'eau.

Au 19^e siècle, Haussmann trouve Paris dans une situation compliquée. Portés pour partie par les premières compagnies privées, les réseaux se développent, à la fois pour évacuer les eaux usées et pour acheminer de l'eau pour la consommation. Haussmann, qui ne croit pas

à la filtration, choisit de recourir à des sources propres lointaines pour alimenter les fontaines et quelques usagers. Réseaux publics et privés se côtoient. Toujours géré localement, le service public balbutiant est financé par les budgets publics locaux, des emprunts, voire des subventions d'échelons supérieurs (rarement l'État), l'inflation importante du premier quart de siècle facilitant les choses. Les réseaux se développent donc facilement, à un prix avantageux pour les usagers qui acceptent de payer un service qui leur permet d'avoir de l'eau courante à domicile, sans recourir à un porteur, aller à la fontaine ou récupérer l'eau de pluie. L'apparition du génie sanitaire conduit à compléter le processus de filtration par un

processus chimique – il n'est ainsi plus nécessaire d'aller chercher l'eau loin des villes. Les élus locaux tentent d'obliger les Compagnies privées à étendre leurs services en fournissant l'eau gratuitement et en se rémunérant sur les quartiers fortunés avec un modèle cap-price, ce qui a nécessairement engendré des conflits entre autorités publiques et compagnies privées et limité l'extension des réseaux aux secteurs rentables. Finalement, l'apparition du modèle de rémunération cost-plus tel qu'on le connaît aujourd'hui permet aux Compagnies de survivre²⁰.

Cependant, en 1945, 70 % des communes ne sont toujours pas desservies. Il faudra attendre la fin des années 1980 pour que la quasi-totalité des français aient l'eau courante à domicile²¹. Longtemps soumis au principe de

« l'eau paye l'eau », le service vient récemment de connaître une petite révolution avec la loi 3DS (différenciation, décentralisation, déconcentration et simplification de l'action publique): dorénavant, le budget général pourra abonder les budgets eau et assainissement : une première pierre vers un modèle économique de la sobriété ?

Aujourd'hui, 29 % de la population mondiale n'a toujours pas accès à l'eau potable. A l'image des porteurs d'eau qui existaient en France avant la création des réseaux, les alternatives au réseau dans les pays non équipés donnent à voir des modes alternatifs.

À lire : « *L'Entrepreneur et le Prince. La création du service public de l'eau* », Christophe Defeuilley, Les Presses de Sciences Po, 2017

LES RÉSEAUX DE CHALEUR, UNE HISTOIRE RÉCENTE

Un réseau de chaleur est un système de distribution de chaleur produite de façon centralisée, permettant de desservir plusieurs usagers. Il comprend :

- ▶ une ou plusieurs unités de production de chaleur (qui peut être une usine d'incinération des ordures ménagères (UIOM), une chaufferie alimentée par un combustible (fioul, gaz, bois...), une centrale de géothermie profonde, etc.).
- ▶ un réseau de distribution primaire composé de canalisations dans lesquelles la chaleur est transportée par un fluide caloporteur (vapeur ou eau chaude). La conception du réseau vise à assurer une densité thermique (nombre de bâtiments raccordés par kilomètre de conduite posée) aussi élevée que possible, afin de permettre la viabilité économique du réseau (coût d'investissement fortement liée au linéaire de conduite ; recettes liées au nombre d'usagers).
- ▶ un ensemble de sous-stations d'échange, situées en pied d'immeuble, à partir desquelles les bâtiments sont desservis par un réseau de distribution secondaire (lequel n'est pas géré par le responsable du réseau de chaleur mais par le responsable de l'immeuble).

« Bien que l'on trouve la trace de réseaux de chaleur en Europe sous l'Empire romain (circuits d'eau chaude desservant des bains publics et des serres) et au Moyen-Âge (avec par exemple au 14^{ème} siècle la création du réseau géothermique de Chaudes-Aigues), c'est au cours du dernier siècle que le chauffage urbain a véritablement pris son essor. En France, le développement des réseaux de chaleur au cours du 20^{ème} siècle se décompose en quatre grandes périodes. Avant 1950, quelques réseaux sont établis dans de grandes villes aux besoins de chaleur importants (Paris, Strasbourg, Grenoble). Après avoir accompagné les politiques d'urbanisation entre 1950

et 1970, la croissance ralentit, puis le chauffage urbain bénéficie d'un regain d'intérêt dans les années 1980 suite aux chocs pétroliers. De nombreux réseaux alimentés par la géothermie profonde sont alors créés en Île-de-France. A partir de la fin des années 2000, les réseaux sont perçus comme un outil de mobilisation des énergies renouvelables, permettant de réduire les émissions de gaz à effet de serre, dont un tiers provient de la production de chaleur pour les secteurs résidentiel et tertiaire.

Les réseaux de chaleur desservent actuellement environ 2,4 millions d'équivalents-logements (soit 25,6 TWh de chaleur livrés en 2019), majoritairement dans des zones urbaines denses. Le résidentiel collectif consomme 55 % de la chaleur livrée, tandis que le tertiaire (y compris les services publics) en consomme 34 %.

Promulguée en 2015, la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte a inscrit un objectif de 32 % d'énergies renouvelables dans la consommation finale d'ici 2030, dont 38 % pour la consommation finale de chaleur. La quantité de chaleur et de froid renouvelable véhiculée par les réseaux devra alors être multipliée par 5 par rapport à l'année de référence 2012. Afin de converger vers cet objectif ambitieux, plusieurs actions doivent être menées : réalisation de nouveaux réseaux lorsque c'est techniquement et économiquement possible ; extension ou densification des réseaux existants, par exemple à l'occasion de projet d'aménagement urbain ; développement des énergies renouvelables et de récupération afin de substituer les énergies fossiles au sein des réseaux existants ».

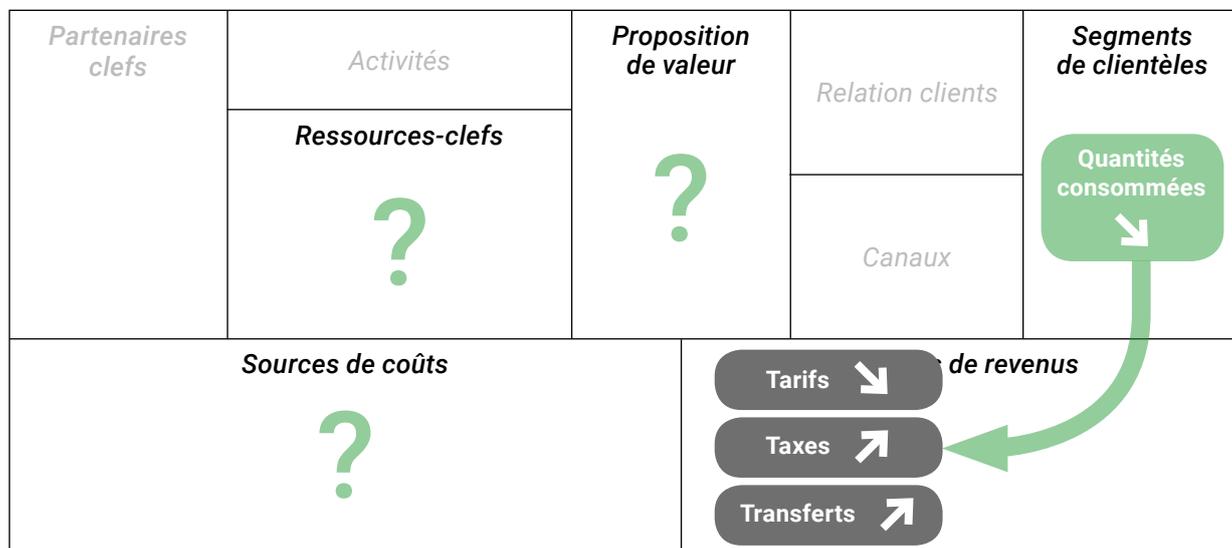
Sources : « Les réseaux de chaleur en France », Cerema, 2021, <https://reseaux-chaleur.cerema.fr/espace-documentaire/les-reseaux-chaleur-en-france>
« Réseaux de chaleur », www.ecologie.gouv.fr/reseaux-chaleur

20 « Pour une histoire des services d'eau et d'assainissement en Europe et en Amérique du Nord », Bernard Barraqué, 2014

21 <https://www.cieau.com/espace-enseignants-et-jeunes/les-enfants-et-si-on-en-apprenait-plus-sur-leau-du-robinet/leau-potable-pour-tous-une-conquete-recente/>

UNE STRUCTURE DES RECETTES VULNÉRABLE, AU CROISEMENT ENTRE TARIFICATION DE L'USAGER ET RÉMUNÉRATION DE L'OPÉRATEUR

ILLUSTRATION 15: IMPACT DE LA MATRICE SUR LE MODÈLE ÉCONOMIQUE - ÉTAPE 2 : L'IMPACT SUR LA STRUCTURE DE RECETTES



Source: Ibcity - Espelia - Partie Prenante, d'après la matrice Osterwalder

La baisse des consommations impacte d'abord la case *sources de revenus* de la matrice. S'opère alors un transfert au sein même de cette structure de recettes : les recettes issues des tarifs sont délaissées pour laisser place à des recettes issues de taxes indépendantes des volumes consommés (TEOM, TVE...) ou par la fiscalité (transferts).

Lorsqu'un service est soumis à une baisse des quantités consommées (qu'elle soit choisie ou subie) – le premier effet visible concerne la diminution des recettes, premier poste mis en évidence dans la matrice présentée. En effet, nombre de services ont une structure de recettes dépendant directement ou indirectement des volumes consommés par les usagers. L'exemple le plus emblématique est celui de l'eau potable, majoritairement financé par une tarification fonction des volumes consommés par les usagers (part dite variable) et de la puissance souscrite (part dite fixe). La réduction des consommations ou des volumes souscrits fait diminuer mécaniquement les recettes du service.

Dans le modèle actuel, les opérateurs ne sont pas incités à encourager la baisse des consommations.

Toutefois, tous les services ne sont pas également vulnérables face à la baisse des consommations. Contrairement à l'eau, certains services ont une structure de recettes qui repose davantage sur l'impôt, sur des subventions ou sur des taxes qui ne sont pas fonction des quantités consommées : c'est le cas des services de déchets financés par la TEOM, des infrastructures routières sans péage, ou dans moindre mesure, des transports en commun largement financés par

la taxe versement transport et la contribution des collectivités, issue des impôts locaux. En revanche, les services d'eau, d'assainissement et de fourniture d'énergie sont intégralement dépendants des quantités consommées par les usagers (hors subventions d'investissement).

ILLUSTRATION 16 : COMPARAISON DE LA VULNÉRABILITÉ DES SERVICES AU REGARD DE LEUR STRUCTURE DE RECETTES (LES 3 «T»)

	TARIF	TAXE	TRANSFERT
Énergie	●	●	●
Eau	●		
Déchets		●	●
Mobilité	●	●	●
Aménagement	●		●

Source: ibicity – Espelia – Partie Prenante



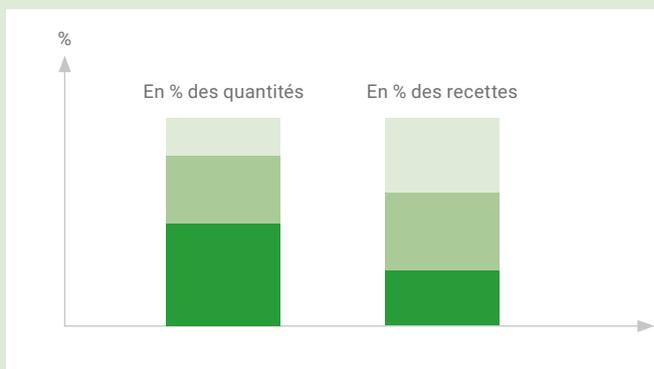
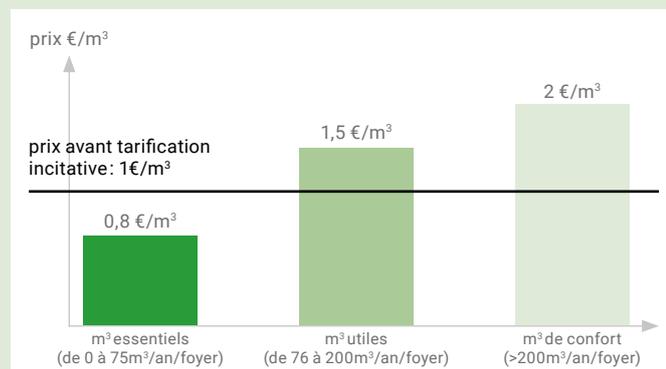
Part indicative de chaque **T** dans le totale des recettes du service

LA TARIFICATION INCITATIVE, UN MÉCANISME EN FAVEUR DE LA SOBRIÉTÉ ?

Les politiques de tarification incitative – dont le but est d’inciter les usagers à consommer moins en facturant plus fortement le prix unitaire des derniers volumes consommés – ont renforcé la dépendance financière des services aux gros consommateurs. Ces politiques à visée pédagogique envers les usagers ont in fine accentué la vulnérabilité des services à la baisse des consommations et rendu plus complexe la transformation du modèle éco-

nomique vers un modèle soutenable dans un contexte de sobriété. Pour que le mécanisme fonctionne, il faudrait limiter la tarification incitative à un rôle pédagogique pour les usagers et ne pas lui conférer de rôle économique d’équilibrage financier du service. Les recettes issues de cette tarification ne devraient pas être significatives pour l’économie du service, sans quoi l’opérateur est soumis à des injonctions contradictoires.

ILLUSTRATION 17 : LA TRADUCTION DE LA TARIFICATION INCITATIVE SUR LA STRUCTURE DE RECETTES DU SERVICE



Source: ibicity – Espelia – Partie Prenante

D’après l’exemple du service d’eau de Dunkerque. Chiffres arrondis. Le schéma de gauche montre les tarifs au m³ en fonction du nombre de m³ consommés : les premiers m³ consommés coûtent moins chers que les suivants, selon le principe de progressivité : les usagers ont tout intérêt à consommer peu. Le schéma de droite montre la répartition des recettes issues des volumes consommés dans le modèle économique de l’opérateur : alors qu’ils représentent la majorité des consommations, les premiers m³ consommés ne représentent qu’une part minoritaire des recettes : l’opérateur a tout intérêt à ce que les usagers consomment... beaucoup.

<https://www.actu-environnement.com/ae/news/tarification-incitative-experic-dunkerque-16648.php4>

La transition vers un modèle économique compatible avec la sobriété nécessite donc de lever ce premier verrou sur la structure des recettes, par exemple en proposant une rémunération des opérateurs décorrélée des consommations. Ainsi, de plus en plus de collectivités se détournent du modèle concessif classique (délégation de service public), dans le cadre duquel l'opérateur se rémunère sur les consommations des usagers, pour opter pour des modes de gestion permettant de rémunérer l'opérateur de manière forfaitaire, avec possiblement des bonus-malus fonction de l'atteinte d'objectifs de performance. Parmi ces objectifs, il est possible de trouver des critères incitant à la réduction des consommations de ressources (énergie, eau, matériaux...). L'opérateur du service bénéficie alors d'un modèle contractuel et économique plus compatible avec la sobriété. Cependant, cela ne change rien au fait que modèle économique de la collectivité autorité organisatrice du service reste inchangé, et plus ou moins vulnérable à la sobriété selon les services.

De fait, au-delà de la question du mode de contractualisation et de la rémunération des opérateurs privés, c'est la question du financement global du service qui constitue – ou non – un verrou potentiel à

la sobriété. La question de l'origine du financement des services est centrale dans la transition vers un modèle économique soutenable : les services financés par une redevance (un tarif) – comme l'eau ou l'énergie – sont les plus menacés par la sobriété et donc ceux qui y ont le moins intérêt du point de vue économique. Certains services peuvent recourir au report d'un mode de financement par un autre comme en témoigne l'exemple des services de transport en commun durant la crise sanitaire. Les collectivités ont massivement fait appel au budget général (et donc à l'impôt) pour pallier le déficit de recettes issues des tarifs. On observe la même dynamique, mais de manière plus structurelle, du côté de l'aménagement où les subventions publiques deviennent une variable clé pour garantir la viabilité financière des projets urbains. Cependant, certains services n'ont pas cette possibilité comptenu d'un cadre légal plus strict.

Bien que la focale soit souvent centrée sur la baisse des recettes, cela ne doit pas faire oublier que la sobriété impacte l'ensemble du modèle économique du service et que la structure des charges est aussi une source potentielle de vulnérabilité à la sobriété.

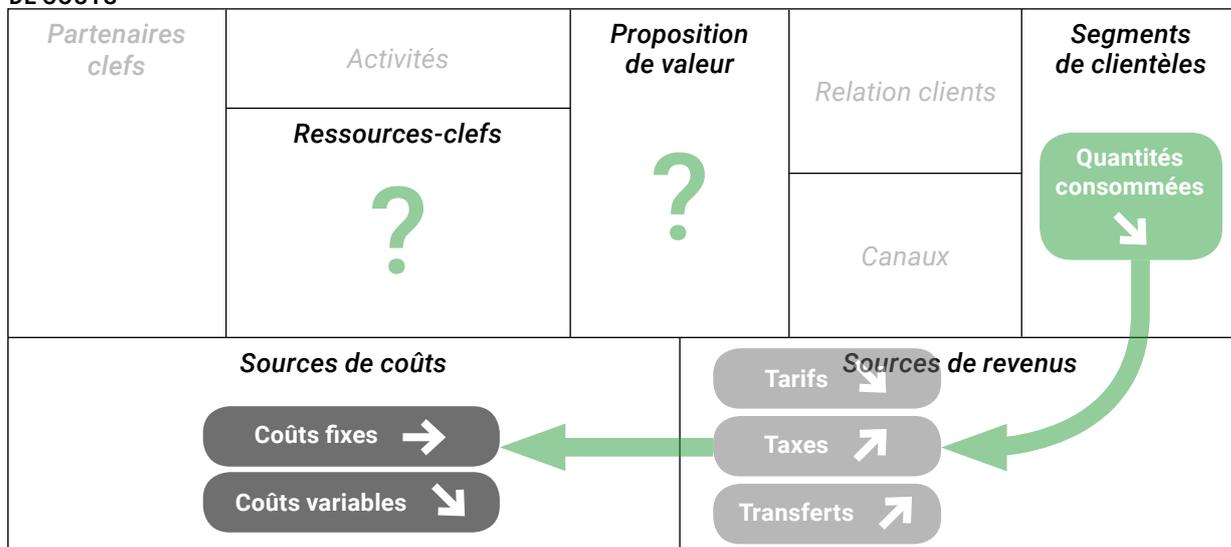
LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT, UN EXEMPLE DE MODÈLES ÉCONOMIQUES PLUS SOBRES ?

Contrairement aux pays dits développés, les pays en développement ne bénéficient pas d'un réseau d'infrastructures desservant chaque habitant et lui permettant d'accéder de manière illimitée à des quantités de biens et services. Dans ces pays où les États ont souvent peu de moyens, les infrastructures se développent prioritairement dans les zones denses, où l'investissement pour partie et surtout le fonctionnement tout au long de la vie du service sont essentiellement assurés par une tarifica-

tion des usagers selon les volumes consommés. Le fait que les services se développent en zone dense ne les rend pas moins vulnérables : certes, le risque de baisse des consommations semble peu probable (mais ne l'était-il pas sur nos réseaux d'eau et de gaz au siècle dernier ?). En revanche, ces services sont exposés à des risques d'impayés importants et parfois à des difficultés d'accès aux ressources qui renforcent la cherté du service pour les usagers.

LA STRUCTURE DES COÛTS, UNE VULNÉRABILITÉ ISSUE DU DÉCALAGE ENTRE CHARGES FIXES ET RECETTES VARIABLES

ILLUSTRATION 18: IMPACT DE LA MATRICE SUR LE MODÈLE ÉCONOMIQUE - ÉTAPE 3 : L'IMPACT SUR LA STRUCTURE DE COÛTS



Source: ibicity - Espelia - Partie Prenante, d'après la matrice Osterwalder

Conséquence directe de la pression qu'exerce la sobriété sur la structure des recettes, c'est ensuite la case « coûts » qui est impactée. Le premier réflexe est de diminuer les charges dites « variables », c'est-à-dire de fonctionnement. Les charges « fixes » sont réputées immuables.

La structure des charges rend également le service plus ou moins vulnérable à la baisse des consommations, mais à l'inverse de ce qu'on observe sur les recettes : plus les charges sont corrélées aux volumes consommés, plus le service est en mesure de s'adapter à la baisse des volumes.

En effet, certains postes de charges diminuent lorsque les quantités baissent, ce qui protège l'équilibre économique du service : c'est le cas des frais liés à la collecte des **déchets** par camions (la réduction des volumes de déchets permet de réduire la fréquence des passages), des charges liées à l'entretien des **routes** (les voiries moins usées par la fréquentation nécessitent moins de maintenance) ou des coûts d'achat de combustibles nécessaires à la production d'**énergie**.

Cependant, pour la plupart des services étudiés (**eau, énergie, déchets, transports...**), la majorité des charges est liée au maintien des infrastructures et ne dépend pas des quantités fournies ou traitées. Pis, sur nombre de services, l'effet inverse est observé : les charges du service augmentent à mesure que les quantités diminuent, car le fait de faire fonction-

ner les infrastructures en sous-charge induit des surcoûts de fonctionnement. Par exemple, face à la baisse continue des consommations, les services d'**eau** allemands sont de plus en plus fréquemment contraints de recourir à l'augmentation de la chloration pour maintenir la potabilité d'une eau qui stagne plus longtemps dans les réseaux, voire de procéder à des purges du réseau, rejetant volontairement dans la nature une eau qui a

été potabilisée à des coûts parfois très importants²². De la même manière, lorsque les volumes sont insuffisants, les opérateurs détournent des **déchets** qui ont été collectés séparément, triés à des coûts importants dans l'objectif d'être valorisés... le tout pour les incinérer afin d'éviter les vides-de-four²³. Se pose également la question de l'augmentation du pouvoir calorifique interne (PCI) que va entraîner le détournement des **déchets** compostables : du fait de la « perte » de ces **déchets** riches en humidité, les parois des fours seront soumises à des chaleurs plus importantes, ce qui génère des coûts d'adaptation, de maintenance et de renouvellement encore difficiles à estimer.

Tous ces exemples témoignent du fait que les charges du service ne se réduisent que rarement lorsque les volumes consommés ou traités diminuent. Parfois même, elles augmentent dans des proportions importantes compte-tenu des contraintes techniques générées par la baisse des quantités. In

Baisse des quantités consommées ne rime pas avec baisse des coûts du service.

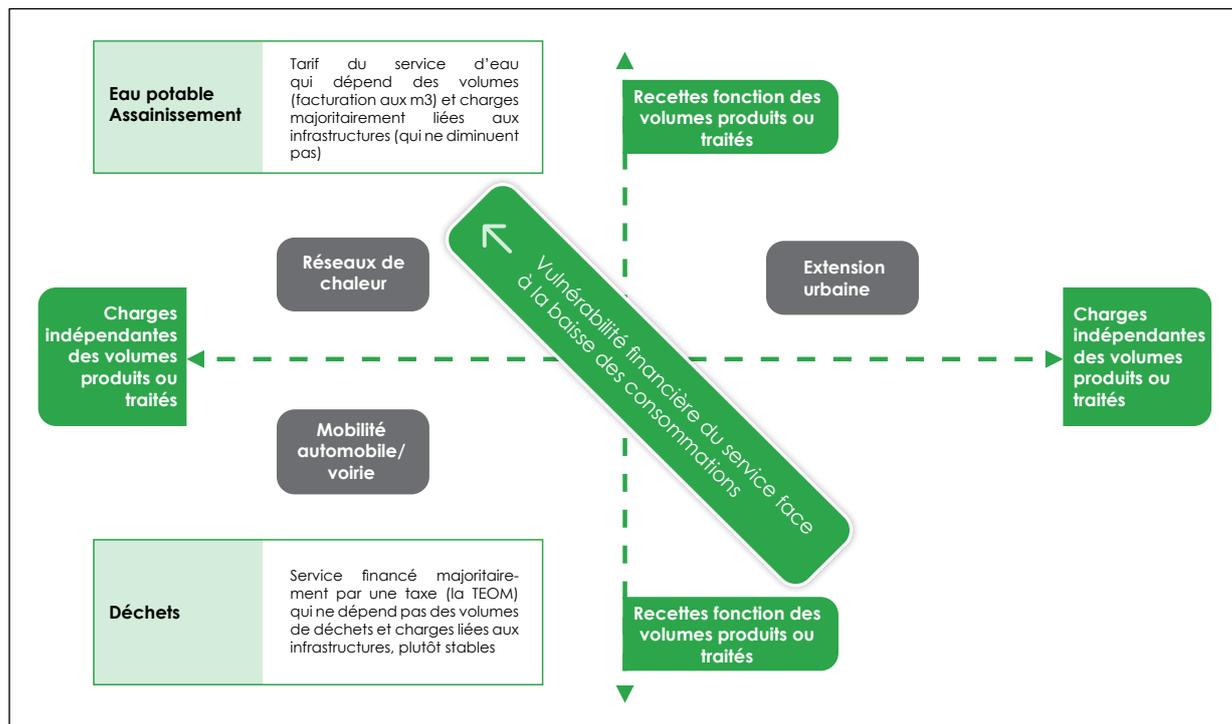
22 « Les services urbains en réseau à l'épreuve des villes rétrécissantes : l'évolution des réseaux d'eau et d'assainissement à Berlin-Brandebourg », Marcus Zepf, Franck Scherrer, Éric Verdeil, Hélène Roth, Julia Gamberini, 2008

23 « Gestion des vides de four des unités de traitement thermique », AMORCE, 2014

fine, la vulnérabilité du service à l'apparition de la sobriété est d'autant plus importante que la structure de coûts est jugée comme « fixe », c'est-à-dire

corrélée à la quantité d'infrastructures, alors que la structure des recettes est « variable » c'est-à-dire fonction des quantités consommées ou traitées.

ILLUSTRATION 19 & 20: DES STRUCTURES DE RECETTES ET DE COÛTS PLUS OU MOINS LIÉES AUX CONSOMMATIONS



Source: ibicity - Espelia - Partie Prenante, conception: Florent Parachou

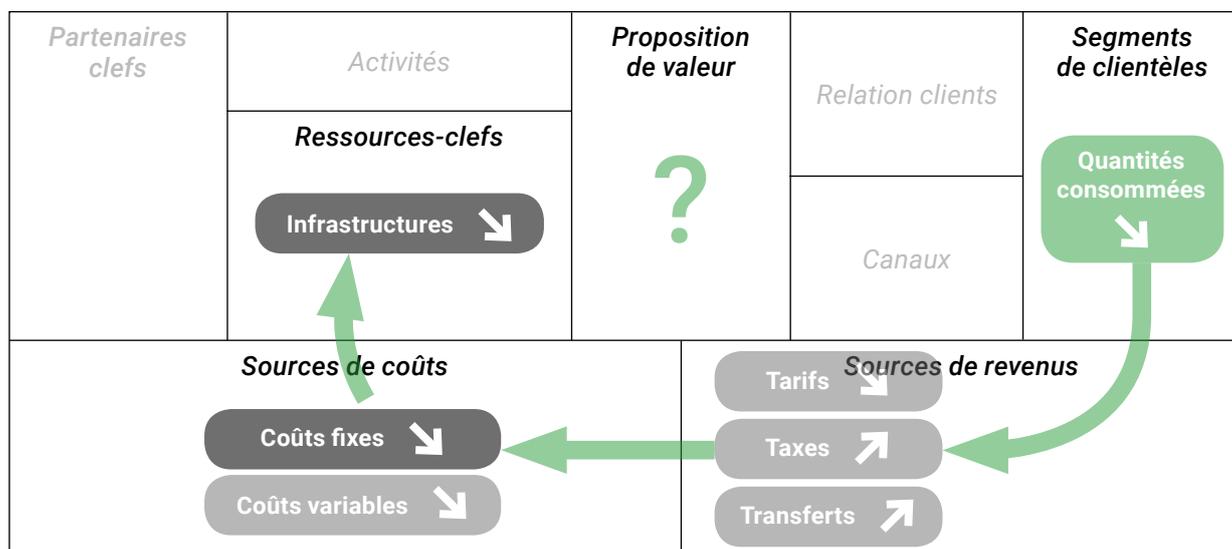
SECTEUR	LES RECETTES SONT-ELLES FONCTION DES VOLUMES CONSOMMÉS (OU TRAITÉS)?	LES CHARGES SONT-ELLES FONCTION DES VOLUMES CONSOMMÉS (OU TRAITÉS)?	VULNÉRABILITÉ À LA BAISSE DES CONSOMMATIONS
Déchets ménagers	Non, en cas de TEOM (plus fréquent) Oui, pour la REOM	Plutôt non, coûts fixes importants	Moyenne à faible
Énergie (réseaux chaleur)	Oui, R1 fonction des volumes MWh et R2 fonction des puissances souscrites	Plutôt non, coûts fixes importants	Forte
Eau et assainissement	Oui, part variable fonction des volumes et part fixe fonction des puissances souscrites	Plutôt non, coûts fixes importants	Forte
Mobilité (routière)	Non, service financé par l'impôt	Plutôt non, coûts fixes importants	Moyenne à faible
Aménagement extension urbaine	Plutôt oui, recettes en partie dépendantes de la surface vendue	Oui, coûts dépendants de la surface à urbaniser	Moyenne à faible

Source: ibicity - Espelia - Partie Prenante

Vulnérabilité des services à la sobriété en fonction de la structure de leurs recettes et de leurs charges. Le graphique montre que la vulnérabilité du service est d'autant plus forte que 1/ les recettes sont dépendantes des volumes consommés; 2/ les charges ne le sont pas. Le tableau détaille les structures de charge et recettes du service.

DES RESSOURCES CLÉS VULNÉRABLES À LA BAISSSE DES CONSOMMATIONS, DU FAIT DE L'INERTIE DES INFRASTRUCTURES URBAINES

ILLUSTRATION 21 : IMPACT DE LA MATRICE SUR LE MODÈLE ÉCONOMIQUE - ÉTAPE 4 : L'IMPACT SUR LES RESSOURCES-CLÉFS, EN PARTICULIER LES INFRASTRUCTURES



Source : ibicity - Espelia - Partie Prenante, d'après la matrice Osterwalder

Travailler sur la matrice met en exergue le fait que les charges « fixes » sont les charges liées aux ressources clés que sont les infrastructures. Le principal verrou de la transition vers la sobriété semble se situer ici. D'où la question cruciale lorsqu'un service est touché par la sobriété : de quelles infrastructures (n') a-t-on (plus) besoin pour honorer la proposition de valeur du service ? La réponse à cette question implique de s'interroger sur la proposition de valeur du service, qui mute probablement beaucoup plus vite que ses infrastructures...

Les charges dites « fixes » des services sont corrélées au renouvellement, à la maintenance et à l'entretien des infrastructures. Ces infrastructures ont généralement une inertie importante, c'est-à-dire qu'elles sont immuables, difficilement remplaçables et modifiables dans le temps prévu ou observé de baisse des consommations.

Une fois encore, il faut cependant distinguer des typologies d'infrastructures plus ou moins adaptables à la baisse des consommations. Ainsi, le caractère « fixe » des infrastructures dépend de quatre principaux facteurs : la durée de vie des réseaux, les effets de seuil, la substituabilité des usages de chaque infrastructure et leur degré d'interconnexion.

La durée de vie des infrastructures

Les infrastructures à durée de vie longue sont plus difficilement adaptables que les infrastructures renouvelées régulièrement. Ainsi, il est plus facile d'adapter le nombre et les dimensions de camions des voitures du train que les caractéristiques du **réseau ferroviaire**. De manière générale, les grands réseaux techniques font partie des infrastructures les plus coûteuses à mettre en place et aux durées de vie souvent les plus longues.

fournir un service optimal en tout temps, mais présente un coût financier important, notamment sur les investissements. Le risque est également d'être tenté de ne pas encourager la baisse des consommations, pour pouvoir amortir l'équipement.

Ce constat invite à mieux maîtriser la durée de vie des installations avec deux paradigmes possibles. **Le premier paradigme consisterait à accélérer le rythme de renouvellement des installations, afin de leur permettre de suivre le rythme de variation des consommations.** Cette solution doit permettre de

Le deuxième paradigme impliquerait au contraire d'analyser finement l'évolution à venir des consommations pour juger de la pertinence d'adapter et de renouveler les consommations. Cette deuxième solution implique d'assumer de faire fonctionner les installations en mode dégradé durant quelques temps, avec des surcoûts également, mais pourrait permettre d'économiser des coûts d'investissement et inciter davantage l'opérateur à promouvoir la sobriété.

L'EAU POTABLE POUR TOUS LES USAGES ?

La ville de Paris est une des rares collectivités à disposer d'un réseau d'eau non potable. Ce dernier, conçu au milieu du 19^{ème} siècle pour l'arrosage des espaces verts et le nettoyage de la voirie, tire son eau du Canal de l'Ourcq et de la Seine. L'infrastructure composée du réseau et d'usines de dégrillage permet de produire une eau moins chère et moins énergivore que l'eau potable.

Au début du 20^e siècle, le réseau d'eau non potable (ENP) ne desservait pas seulement les usages municipaux. Il permettait aussi de desservir un robinet d'arrêt sous la porte cochère, un robinet d'écoulement dans la cour, un robinet d'écoulement dans une cuisine au-dessus d'un évier, un robinet d'écoulement dans une salle de bain au premier étage, un robinet d'écoulement dans un cabinet de toilette à l'entresol, un robinet d'écoulement placé dans un rocher et coulant dans une pièce d'eau du jardin...

Dans les années 1950, du fait d'une forte pression hygiéniste, les réseaux situés à l'intérieur des emprises privées et particulièrement des bâtiments ont progressivement été supprimés. Le réseau d'eau non potable a donc subi

des transformations et ses consommations ont alors commencé à baisser.

Dans les études menées en 1997 et en 2008, la politique volontaire de la ville de baisser les consommations en eau non potable a conduit à des équations économiques favorables à la dépose du réseau d'eau non potable : comment assurer la gestion d'un réseau de 1 800 km alors même que celui-ci est surdimensionné par rapport aux usages qu'il permet de desservir ?

Malgré tout, aucune décision sur son devenir n'a été prise car de nombreuses questions techniques, sanitaires et financières restaient posées. Par ailleurs, la négation des usages et de l'intelligence de ce réseau, qui fait partie intégrante du métabolisme de la ville, pourrait avoir des conséquences néfastes sur le fonctionnement urbain. Ce constat a récemment conduit les services à réévaluer cette politique.

Source : « Le réseau d'eau non potable parisien », APUR, 2021
<https://www.apur.org/fr/nos-travaux/etude-devenir-reseau-eau-non-potable-partie-2-rappel-nouvelles-pistes-reflexions>

L'ampleur des effets de seuil liés au redimensionnement

La capacité des infrastructures à intégrer (ou non) une baisse structurelle des quantités consommées dépend aussi de la structuration des réseaux et de la nature des investissements concernés. Les infrastructures légères sont plus faciles à moduler (et donc à réduire) que les infrastructures lourdes. Par exemple, dans le cas d'un service de gestion des **déchets**, la diminution des **déchets** peut entraîner rapidement une diminution des camions de collecte. En revanche, l'ajustement sera beaucoup plus complexe pour l'usine de traitement des déchets, peu modulable et soumise à des effets de seuil. Elle a besoin d'un minimum de déchets à traiter pour pouvoir fonctionner et être viable financièrement. A l'inverse, décider de la mettre à l'arrêt, c'est prendre le risque de ne plus pouvoir traiter les déchets collectés. **Ainsi, la diminution des déchets risque d'entraîner des contraintes fortes sur une infrastructure devenue surdimensionnée. Son adaptation, sa fermeture ou son remplacement nécessiteront des coûts importants et se feront sur un temps long, décorrélé de la temporalité de la baisse des consommations** (contrairement à la diminution du nombre de camions de collecte).

La problématique des effets de seuil se retrouve sur l'ensemble des secteurs : de la création/mutation d'un réseau de chaleur ou d'un méthaniseur à l'ouverture/fermeture d'une voie rapide, de la modernisation d'une usine de traitement des eaux à la construction (ou le démantèlement) d'un incinérateur. L'ampleur de cet effet varie selon la taille de l'infrastructure et la possibilité d'en découper le fonctionnement en plusieurs tranches qui pourraient être activées ou mises en pause en fonction de l'évolution des consommations.

L'ampleur des effets de seuils est donc dépendante des choix d'investissement opérés par les collectivités et leur exploitant et invite à privilégier les infrastructures de plus petite taille. Ces constats viennent questionner la logique de massification des flux et des économies d'échelle, dont nous avons vu qu'elle était au fondement du modèle économique des services urbains. En matière de sobriété, il vaut mieux avoir deux chaufferies plus petites qu'une seule pour alimenter le **réseau de chaleur** même si cette option est a priori plus coûteuse en investissement et en dépenses d'exploitation.

La substituabilité des usages du réseau

Face à la baisse des quantités consommées, une réponse possible est de réaffecter la partie surdimensionnée du réseau à d'autres usages. C'est ce qu'on fait les collectivités au moment de la pandémie, avec la création de « coronapistes ». Profitant d'un ralentissement du trafic routier provoqué par le confinement, plusieurs métropoles ont accéléré le déploiement du **réseau cyclable** sur voirie. Conçus de manière temporaire, ces aménagements ont parfois pu être pérennisés grâce à une accélération du report modal de la voiture vers le vélo. La mutation du réseau agissait à la fois comme une désincitation à la **mobilité** automobile (par un renforcement de la congestion au fur et à mesure que le trafic routier reprenait son rythme habituel) et comme une incitation aux mobilités actives (l'extension et l'élargissement des pistes cyclables ou la piétonnisation de certaines rues contribuant à un meilleur confort d'usage pour les cyclistes et les piétons).

Dans le paysage des services urbains, le cas de la voirie apparaît néanmoins davantage comme une exception. **La plupart des réseaux urbains se caractérise au contraire par un fort degré de spécialisation et une substituabilité limitée.** Difficile d'imaginer la réaffectation d'une partie du réseau d'**eau potable** ou d'évacuation des eaux usées vers d'autres fonctions. C'est la situation dans laquelle se retrouve aujourd'hui GRDF concernant un possible démantèlement d'une partie du réseau de **gaz** de ville, face à la diminution accélérée des consommations domestiques de gaz. La substituabilité des actifs échoués (cf. première partie) risque de ne pas s'améliorer puisque la tendance actuelle est à l'hypermécialisation des infrastructures pour en optimiser le rendement. C'est ce qu'on observe dans les équipements de traitement des **déchets**, qui se focalisent sur certains types de déchets.

VERS UN CHANGEMENT DE PARADIGME SUR LES INFRASTRUCTURES DANS LES PAYS EN DÉVELOPPEMENT ?

Depuis quelques années, un changement s'opère sur les politiques d'assainissement dans les Pays en développement. La logique d'infrastructures centralisées peu viables économiquement (réseau couplé à une station d'épuration) cède face à une approche plus pragmatique et à moindre coût pour les États et les usagers finaux : l'assainissement autonome est de plus en plus privilégié, y compris dans les grandes villes et sans considération de densité. De nouveaux opérateurs émergent et le marché des vidangeurs et opérateurs de la gestion des boues de vidange se structure.

Sur l'eau potable, le mouvement s'opère dans l'autre sens, compte-tenu de l'enjeu de maîtrise des ressources

dont certaines sont exploitées abusivement et du risque qui pèse sur la qualité de l'eau. Toutefois, la lutte contre les puits individuels vise aussi à maintenir l'équilibre des réseaux d'eau, déjà précaire, en évitant la concurrence de systèmes alternatifs. Pour toutes ces raisons, les bailleurs cherchent à centraliser un modèle « confettisé » de petits réseaux, pour les confier à des opérateurs nationaux associés à des entreprises d'envergure internationale. L'objectif est de professionnaliser les opérateurs. Toutefois, malgré l'ambition d'offrir un service de meilleure qualité aux usagers et d'une maîtrise de la préservation de la ressource, la perspective de l'autonomie du modèle économique espéré reste très incertaine.

Le degré d'interconnexion des réseaux

Le quatrième facteur est plus paradoxal. Un réseau interconnecté a de meilleures chances d'amortir une baisse des volumes qu'un réseau isolé, en allant chercher des consommations sur d'autres territoires. Par exemple, un **réseau de chaleur** qui fonctionne à l'échelle d'un quartier sera beaucoup plus affecté par la rénovation énergétique des bâtiments du secteur qu'un réseau de gaz interconnecté à l'échelle nationale voire européenne. Dans un cas, le réseau de chaleur doit supporter seul la baisse des consommations induites par l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments. Dans l'autre, cette baisse est répartie sur une géographie bien plus large. L'interconnexion des réseaux permet aussi d'atténuer les effets de seuil en cas

de fermeture d'un équipement, comme l'illustre **le secteur des déchets**. Confrontée à la fermeture imprévue de son incinérateur pour cause de désamiantage, la Métropole de Strasbourg a pu rediriger une partie de ses **déchets** vers d'autres territoires (tout en incitant les usagers à réduire leur volume de **déchets**).

Ce lien entre capacité d'ajustement et degré d'interconnexion est valable lorsque la baisse des quantités consommées est ciblée sur un territoire donné. Mais le raisonnement tend à s'inverser lorsque la baisse des volumes s'avère généralisée. Chaque territoire se retrouve alors impacté par la diminution des volumes et le surdimensionnement du réseau

engendré. C'est par exemple le cas pour le **réseau électrique**. Si l'interconnexion peut permettre de lisser les effets de seuil, elle augmente la vulnérabilité

du réseau face à des variations généralisées à l'ensemble du territoire (à la hausse comme à la baisse).

QUELLES IMPLICATIONS POUR LES COLLECTIVITÉS LOCALES?

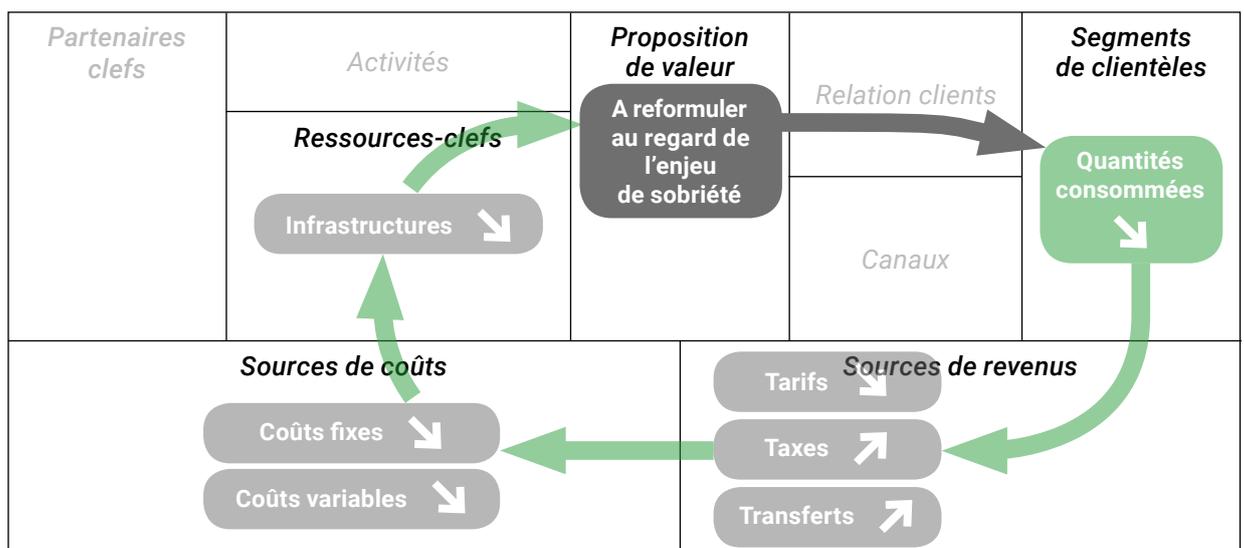
Le repérage des vulnérabilités des services urbains face à une baisse possible des quantités consommées souligne l'intérêt d'aborder la sobriété d'un point de vue collectif. En effet, **à quoi bon inciter les usagers à réduire leurs consommations d'eau et d'énergie ou leur usage de la voiture si ces changements vertueux viennent mettre à mal la viabilité du service?**

Les collectivités locales ont un rôle central à jouer pour améliorer la capacité des services urbains à intégrer l'hypothèse d'une diminution structurelle des consommations de certains services. Du côté de l'offre, leur mission consiste à renforcer la sobriété des services urbains et de leurs infrastructures. Autrement dit, mettre en adéquation le modèle économique des services urbains dont elles ont la charge en cohérence avec la volonté de tendre vers un usage plus sobre des ressources.

Le sujet commence à être mis à l'agenda du côté de la rémunération des opérateurs, comme en témoigne le développement des **contrats de performance** dans le secteur de l'**énergie** et son expérimentation dans le secteur des **déchets**. Il s'agit aussi d'anticiper les potentiels effets pervers d'une tarification corrélée aux volumes, qui, si elle est vertueuse du côté des usagers, peut conduire à une logique contre-productive du côté de l'opérateur (ce dernier ayant alors tout intérêt à maximiser les volumes consommés).

C'est sans doute sur les deux autres vulnérabilités que les efforts restent à mener. L'inertie des infrastructures et son impact sur la structure des charges constituent les principaux verrous pour tendre vers un usage plus sobre des ressources sans que la diminution des quantités consommées mette en péril le fonctionnement du service et sa viabilité économique. Pour surmonter l'obstacle, **la sobriété doit devenir un élément central dans le dimensionnement des infrastructures urbaines, leur financement et leur exploitation**. Chaque service et chaque infrastructure (nouvelle ou existante) méritent d'être regardées à l'aune de leur capacité à intégrer une baisse possible des consommations dans la durée. Sans cela, le service ne sera pas en mesure de résister à l'arrivée de la sobriété, et a fortiori pas en capacité de l'encourager.

ILLUSTRATION 22: IMPACT DE LA MATRICE SUR LE MODÈLE ÉCONOMIQUE - ÉTAPE 5 : QUESTIONNEMENT SUR LA PROPOSITION DE VALEUR



Source : ibicity - Espelia - Partie Prenante, d'après la matrice Osterwalder

In fine, la sobriété invite à questionner la proposition de valeur : « Fournir de l'énergie pour tous en tout temps » peut-il encore être un objectif viable ? Ne vaudrait-il pas mieux chercher à « assurer les besoins vitaux et le confort de tous en tout temps » ? Cette nouvelle formulation, qui peut sembler anodine, permet de refondre la totalité du modèle économique, et peut-être de le rendre plus compatible avec la sobriété.

SOBRIÉTÉ ET ÉCONOMIE DE LA FONCTIONNALITÉ ET DE LA COOPÉRATION (EFC)

L'économie de la fonctionnalité est un des axes de travail soutenu par l'ADEME pour mettre en œuvre la transition écologique et la sobriété (Cf. l'étude prospective « *Vers une économie de la fonctionnalité à haute valeur environnementale et sociale en 2050* »). Nous avons demandé à un des pionniers de ces réflexions, Christian Dutertre, de mettre en résonance ses travaux avec notre approche par les modèles économiques.

Christian du Tertre

Directeur scientifique du laboratoire d'intervention et de recherche ATEMIS
Juillet 2022

La démarche d'Économie de la Fonctionnalité et de la Coopération est née au début des années 2000, en particulier, de la volonté de l'entreprise Gaz de France de sortir d'une injonction paradoxale qu'elle subissait de la part de l'État. Ce dernier lui demandait, d'un côté, de faire en sorte que ses clients s'engagent dans une réduction de leur consommation de gaz; de l'autre, d'être rentable alors même que cette rentabilité était fondée sur la croissance des volumes de gaz distribués et vendus. L'enjeu était, ainsi, de concevoir une nouvelle dynamique économique qui faisait de la sobriété une **variable endogène** à son développement et non une variable exogène face à laquelle l'entreprise était contrainte de s'adapter. Très simplement, la question se posait de savoir **comment rendre la rentabilité de l'entreprise compatible avec la réduction de l'usage de la ressource matérielle que représente le gaz**.

Dans une telle perspective, l'effort de recherche et d'innovation s'est porté, dans un premier temps, sur trois dimensions :

► Déplacer la *proposition de valeur*: se préoccuper de la « *fonction gaz* » chez les clients de GdF (des sidérurgistes, des plasturgistes...), c'est-à-dire revenir sur les enjeux de l'usage du gaz et envisager de développer des services qui permettent de faire progresser sa pertinence tout en réduisant les volumes consommés. Il s'agit, alors, moins de vendre le gaz en tant que tel, mais des « *solutions intégrées de gaz et de services* » de telle manière que les effets utiles directs et indirects de son usage progressent ;

► Sortir d'une *organisation du travail en silo*. La possibilité de réduire les volumes de gaz tout en faisant progresser sa « *performance d'usage* » est dépendante de la capacité des gaziers et des sidérurgistes à coopérer; à savoir intégrer dans leur travail les contraintes des autres pour faire pro-

gresser la pertinence des solutions. Cela provoque une évolution des compétences des uns et des autres, et oblige à revenir sur les difficultés de la coopération, par la mise en place d'une « *organisation réflexive* », c'est-à-dire d'une organisation fondée sur des retours d'expériences ;

► Concevoir de *nouvelles conventions d'engagements* monétaires et non monétaires. Sur le plan monétaire, les conventions prévoient le partage des coûts évités liés à la réduction de l'usage du gaz, et celui de la valorisation monétaire des « *effets utiles indirects* », comme par exemple les certificats d'économie d'énergie. Les engagements concernent également des dimensions non monétaires comme la contribution à des dispositifs d'évaluation des expériences...

La sobriété est ainsi abordée comme l'une des dimensions consubstantielles à la démarche de l'EFC, qui induit l'émergence d'un nouveau modèle économique. Ce dernier ne relève pas que d'innovations contractuelles et financières², mais les articule, de manière systémique, à des changements relevant de la proposition de valeur, à des innovations organisationnelles accompagnant l'évolution de l'activité de travail, aux conditions de mobilisation et de développement des ressources immatérielles, aux modes d'engagements des acteurs sur un plan monétaire comme non monétaire.

Quant au fond, l'EFC repose sur un « *effet ciseaux* » : réduire l'usage des ressources matérielles (sobriété) mais accroître la mobilisation des ressources immatérielles (développement humain) ; ce qui permet de sortir du débat croissance-décroissance en focalisant la démarche d'innovation sur un autre mode de développement.

Cette démarche, initialisée dans les années 2000 avec quelques grandes entreprises³ et reprise par des TPE-PME,

2 Ce que certains dénomment « *business model* » ou « *modèle d'affaires* »

3 La première expérience fut le résultat d'une coopération étroite entre le centre de recherche de GdF et le laboratoire de recherche ATEMIS. Elle ne durera que quatre ans; elle sera interrompue lors de la fusion de Gaz de France avec Suez, la nouvelle direction du groupe GdF-Suez (dénommé actuellement Engie) ayant décidé d'arrêter cette nouvelle orientation stratégique.

est étendue, à partir des années 2010 aux démarches territoriales. Il s'agit, d'une part, d'être en mesure de prendre en charge les externalités positives ou négatives qui se révelent tout particulièrement aux niveaux de territoires infranationaux, et d'autre part, de tenir compte du fait que les agencements d'acteurs sur le plan territorial sont, par eux-mêmes, créateurs ou destructeurs de valeurs. Une double démarche s'instaure se nourrissant l'une de l'autre :

- ▶ Initier et développer de nouvelles dynamiques de régulation territoriale concernant les relations entre acteurs et renforcer par là même la capacité de se dégager du consumérisme en favorisant la sobriété ;
- ▶ Permettre aux entreprises qui changent de dynamique économique, d'internaliser progressivement, par sauts systémiques, des externalités environnementales, sociales et sociétales. Il s'agit ainsi de rendre compatible leur développement avec les enjeux des territoires concernés.

Les agencements d'acteurs sur les territoires infranationaux sont créateurs ou destructeurs de valeurs.

À titre d'exemples :

- ▶ L'éloignement des zones de productions maraichères, organisées de manière industrielle, des zones d'alimentation constitue l'une des causes des déchets alimentaires. Il est souvent admis que 30% de la production alimentaire industrielle est transformée en déchets ; 30% de ce qui reste, relève de déchets au cours des activités logistiques (transport-stockage-vente en grande surfaces) ; 30% de ce qui reste relève de déchets ménagers. La recomposition des liens entre acteurs en passant, notamment, par des relations de coopération directe entre les producteurs et les ménages, est un levier pour retrouver des formes de sobriété dans l'alimentaire ;
- ▶ L'instauration de nouveaux écosystèmes coopératifs territorialisés dans le domaine énergétique est l'occasion, par des relations de coopération directe qui échappent à la chaîne de valeur, d'instaurer des dynamiques plus sobres et plus pertinentes en matière énergétique ;
- ▶ Les difficultés de coopération entre la médecine de ville et la médecine hospitalière provoquent, dans certains endroits, une désertification médicale ;
- ▶ La capacité d'établissement de nouvelles régulations temporelles dans les territoires par des formes de désynchronisation/resynchronisation des temps sociaux permet de désengorger les réseaux de transport et d'améliorer la mobilité sur la base d'infrastructures déjà existantes. Cela favorise, également, les activités de maintenance qui allongent la durée d'utilisation des équipements ;
- ▶ Les orientations relevant des dynamiques de trames vertes et bleues permettent par de nouvelles logiques d'aménagement des territoires de renouer avec le développement de la biodiversité et de ses effets bénéfiques en matière de régulation de la qualité de l'air, de l'eau, des sols...

Ces axes, qui renvoient à la régulation des rapports entre acteurs, ont une dimension politique indéniable favorisant le changement de modèle de développement des entreprises engagées dans les sphères d'activité concernées.

La nouvelle démarche économique des entreprises est alors

nourrie par des gains de productivité fondés sur des « *économies d'intégration* » et non des économies d'échelle, des « *économies de complémentarité* » et non des économies de routines fondées sur la spécialisation et l'organisation en silos, elle-même destructrice de valeur ; par « *des économies de réactivité* » qu'autorise la coopération et non des économies de flexibilité reposant généralement sur la précarisation de l'emploi. Cette orientation permet, ainsi, de faire émerger de nouveaux registres de productivité qui offrent une alternative aux registres industriels fondés sur les volumes. Ces nouveaux registres de productivité sont les seuls à être compatibles avec la sobriété ; mieux, à la renforcer.

Cette dynamique qui repose sur l'internalisation d'externalités négatives, crée de nouveaux potentiels de valorisation monétaire. En effet, les acteurs qui subissaient ces externalités négatives ont intérêt à soutenir les efforts des entreprises engagées dans ces démarches. Cette convergence d'intérêts crée des occasions de nouvelles conventions monétaires, ces acteurs voyant diminuer leurs dépenses et généralement s'améliorer la qualité de leurs prestations. Cela concerne des types d'acteurs très différents : des collectivités territoriales, mais aussi des assureurs, des mutuelles, des services hospitaliers, La Poste, des entreprises de transport, de la gestion des eaux ou de l'énergie...

Dans cette perspective, la sobriété peut être considérée comme un levier pour introduire une nouvelle démarche économique et territoriale. Cela demande aux entreprises de mettre à distance les approches classiques de la rentabilité ainsi que la dérive gestionnaire : une révolution culturelle, en quelque sorte. Elle devient possible lorsque la nécessité de changer de référentiel est admise. Ce nouvel engagement des entreprises a un effet d'entraînement sur le comportement des ménages qui peuvent envisager, concrètement, de nouveaux modes de vie plus attentifs à l'environnement, à la qualité des liens entre les personnes plus qu'aux biens eux-mêmes. L'endogénéisation de la sobriété dans la dynamique de développement des entreprises est le ressort qui permet de s'éloigner progressivement du consumérisme. Les entreprises et les territoires infranationaux deviennent moteurs de la sobriété et pas seulement des acteurs passifs recroquevillés sur leurs freins. Ce qui est nécessaire et souhaitable pour la société peut devenir souhaitable pour les entreprises, à la condition de changer de dynamique économique. Le référentiel que représente l'Économie de la Fonctionnalité et de la Coopération leur en donne l'occasion.

3 OUTILS DE PILOTAGE DES SERVICES URBAINS AU PRISME DE LA SOBRIÉTÉ

Le changement de paradigme induit par la sobriété interpelle les collectivités locales dans leur manière de planifier l'offre de services urbains et d'en organiser l'exploitation. En modifiant le modèle économique des services urbains, il oblige aussi à repenser les outils mis en place par les acteurs publics pour accompagner leur organisation et garantir leur financement.

Au lieu d'inventer de nouvelles méthodes de gestion des services, il nous semble plus efficace de **relire les outils traditionnels au prisme de la sobriété**. En quoi la perspective d'une diminution des volumes consommés transforme-t-elle la fonction d'une PPI (programmation pluriannuelle d'investissement) ? Comment la planification urbaine (PLU, SCoT...) peut-elle contribuer à la problématique du dimensionnement des infrastructures urbaines ? De quelles façons la sobriété nécessite-t-elle de recomposer les liens contractuels entre autorité organisatrice et opérateurs ? Quels sont les espaces de débat dont disposent les collectivités pour débattre collectivement sur le « bon » niveau de service, au regard de l'évolution des besoins et des ressources disponibles ?

Autant de questions que les collectivités gagneraient à se poser dès maintenant. La liste n'est pas exhaustive et nous ne prétendons pas y apporter toutes les réponses. Comme dans les saisons précédentes, la vocation de ce rapport consiste à **initier des questionnements et à explorer quelques pistes, en laissant ensuite le soin à chaque collectivité d'en tirer les conséquences** (car celles-ci varient selon les contextes territoriaux et les projets politiques portés par les élus). A ce stade, il s'agit surtout de démontrer en quoi la recomposition des services urbains nécessite de changer de logiciel d'exploitation. Il s'agit aussi de rappeler l'importance d'aborder ces questionnements de manière transversale, en organisant le dialogue entre les directions-métiers (en charge de chaque service urbain) et les directions-ressources (finances et contrôle de gestion, affaires juridiques et marchés publics, communication et relation aux usagers...). Il s'agit enfin de souligner que **l'émergence de la sobriété s'accompagne d'un mouvement de repolitisation des infrastructures urbaines**. Alors que les grands réseaux urbains ont longtemps été considérés sous l'angle de la distribution aux abonnés, confiée à des syndicats techniques ou une structure intercommunale, la sobriété vient nous rappeler qu'ils correspondent aussi et avant tout à un enjeu d'allocation de la ressource (financière et matérielle). Prendre la sobriété au sérieux, c'est donc assumer de remettre en délibération les choix d'infrastructures collectives.

LES INDICATEURS DE LA SOBRIÉTÉ : COMMENT OBJECTIVER LES ÉVOLUTIONS SUR CHAQUE TERRITOIRE ?

Pour établir un diagnostic et élaborer leur stratégie, les collectivités locales ont recours à des indicateurs chiffrés. Ces indicateurs ont plusieurs fonctions : ils permettent à la fois d'objectiver les évolutions à l'œuvre et de fixer un niveau d'ambition sur une période et un territoire donnés. N'importe quel maire connaît l'augmentation (ou la diminution) du nombre d'habitants ou d'emplois sur son territoire. Mais qui pourrait citer le tonnage de **déchets** ménagers produit à l'échelle de sa commune et son évolution ? Sur quels critères les projections sur les consommations d'**eau** ou la **circulation automobile** sont-elles établies et mises en discussion ?

L'intégration de la sobriété dans l'action publique locale bute sur un manque d'indicateurs et d'objectivation. On en reste souvent au stade de l'intention (« il faut réduire l'usage de la voiture individuelle ») ou de l'ambition (zéro artificialisation nette, territoire zéro déchet...), qui vise davantage à fixer un horizon qu'à mesurer une trajectoire. Certes, on trouve des objectifs chiffrés dans les PCAET (plan climat air énergie territorial), notamment sur la réduction des émissions carbone. Mais il n'est pas toujours aisé de les rattacher à chaque service urbain et d'en déduire les transformations à opérer sur le secteur.

Constituer un tableau de bord de la sobriété et de l'évolution des consommations

La première étape consiste à **assurer un suivi de l'évolution des volumes consommés ou produits sur chaque service urbain, à une maille aussi précise que possible** (la commune ou le quartier). Assistet-on à une hausse ou à une baisse des kilomètres parcourus sur le territoire ou des kilowattheures consommés ? Quel est le rythme des évolutions constatées, et comment les expliquer ?

Pour que ces données aient du sens, il est important de les ramener au nombre d'usagers. Ce qu'on cherche à savoir, c'est **l'évolution de la consommation moyenne par habitant**, de manière à neutraliser la variable démographique. Ce qui ne va pas sans poser de problème, car les usagers des services urbains ne se limitent pas aux habitants. Les actifs et les touristes sont eux aussi consommateurs d'**énergie**, producteurs de **déchets** et usagers de la **voirie**. Le taux de présence peut aider à affiner l'analyse des consommations à l'échelle de chaque territoire.

Le deuxième enjeu consiste à **décomposer les types de consommations au sein de chaque secteur**, alors que les diagnostics ont plutôt tendance à intégrer des données consolidées. Par exemple, toutes les tonnes de **déchets** ne sont pas équivalentes en matière de sobriété, selon qu'il s'agisse de déchets ménagers incinérés, de biodéchets compostés ou de matières recyclées. Idem pour la **mobilité** : un kilomètre parcouru en vélo, en tramway, en voiture ou à pied n'a pas le même impact sur l'usage des ressources et des infrastructures. Pour construire le tableau de bord de la sobriété, il faut donc commencer par identifier dans chaque secteur les consommations les plus importantes à réduire dans une logique de préservation de la ressource.

Pour affiner l'analyse et mieux cerner les logiques d'évolution, l'idéal serait de pouvoir distinguer les profils de consommateurs : ménages/entreprises, logement individuel/logement collectif, niveau de revenu, structure du ménage...

ILLUSTRATION 23 : PROPOSITION D'INDICATEURS DE SUIVI DE LA SOBRIÉTÉ DES USAGES PAR SECTEURS

SECTEUR	CONSUMMATIONS CIBLÉES PAR LA SOBRIÉTÉ	UNITÉ DE MESURE
Déchets	Ordures ménagères non-valorisées, valorisables et recyclables	Tonnes de déchets produites par habitant
Énergie	Chaleur, gaz et électricité (notamment aux heures de pointe)	Kwh consommés par habitant connecté
Eau	Eau potable Assainissement	M³ d'eau consommés par habitant M³ d'eau rejetés par habitant
Mobilité	Usage de la voiture individuelle Usage de modes de transports doux ou actifs	Km parcourus par habitant
Aménagement	Extension urbaine Densification urbaine impliquant l'artificialisation de certaines zones	Hectares urbanisés par nouvel habitant

Objectiver la sobriété infrastructurelle du territoire

Le tableau ci-dessus se concentre sur la sobriété des usages. Il permet de suivre l'évolution de la demande, qui obéit à une diversité de facteurs. Changements de comportement, évolution des équipements... Qu'elle soit subie ou souhaitée, la baisse des consommations n'est que très partiellement imputable à l'action des collectivités locales.

Si elles ont peu de prise sur l'évolution de la demande, les communes et intercommunalités jouent un rôle central en matière de dimensionnement des infrastructures urbaines. Il est donc essentiel de se doter d'indicateurs fiables et précis sur cette dimension, pour objectiver la situation et son évolution. Le kilométrage moyen de voirie par habitant est-il le même pour tous les territoires et comment a-t-

il évolué ces dix dernières années? La capacité de traitement des **déchets** ménagers non-valorisables sur telle ou telle métropole est-elle inférieure ou supérieure au volume de **déchets** produits par ses habitants? Quelle est la quantité d'infrastructures construite pour chaque nouvel habitant? Autant de questions décisives pour aider les collectivités à repérer leur marge de progression en matière de sobriété infrastructurelle.

Dans la colonne de droite du tableau ci-dessous, nous proposons quelques indicateurs destinés à objectiver le dimensionnement des infrastructures. Ces indicateurs mériteraient d'être ajustés à chaque contexte territorial.

ILLUSTRATION 24: PROPOSITION D'INDICATEURS DE SUIVI DE LA SOBRIÉTÉ DES INFRASTRUCTURES SUR QUELQUES SOUS-SECTEURS

SOUS-SECTEUR CIBLÉ	INDICATEURS CONCERNANT LES QUANTITÉS CONSOMMÉES (SOBRIÉTÉ DES USAGES)	INDICATEURS CONCERNANT LE DIMENSIONNEMENT (SOBRIÉTÉ DE L'INFRASTRUCTURE)
Ordures ménagères non-valorisables	Tonnes de déchets produites par habitant	Tonnes de déchets ménagers collectables et traitables par habitant (toutes infrastructures de traitement confondues : enfouissement, incinération...)
Chaleur	Kwh consommés par habitant connecté	KWh productibles et transportables par habitant connecté
Eau potable	M ³ d'eau consommés par habitant	M ³ productibles et transportables par habitant
Assainissement	M ³ d'eau rejetés par habitant	M ³ transportables et traitables par habitant
Mobilité automobile	Km parcourus par habitant	Km de voirie par habitant (chaque voie compte : 2 x 2 voies = 4 voiries)
Extension urbaine	Hectares urbanisés par nouvel habitant	Quantité d'infrastructure par nouvel habitant (VRD)

Le fait de compléter ces deux colonnes permet d'avoir une meilleure lecture des éventuels décalages entre l'offre et la demande, l'infrastructure et

son usage. Ce sont deux faces d'une même médaille, dont la collectivité a pour charge d'organiser la synchronisation.

LES PROJETS DE SERVICE AU PRISME DE LA SOBRIÉTÉ : COMMENT ET AVEC QUI (RE)QUESTIONNER LES BESOINS POUR DÉFINIR LE NIVEAU DE SERVICE COLLECTIF ?

Chaque service urbain est encadré par un *projet de service*. Elaboré par la collectivité en dialogue avec l'exploitant et les usagers, ce projet stratégique vise à définir le niveau de service attendu et formuler les priorités de la collectivité. En cas de délégation à un opérateur, il alimente le cahier des charges fixé par l'autorité organisatrice et sert à évaluer l'exploitation du service.

En matière de services urbains, **le maintien du niveau de service a longtemps été vu comme un impératif par les élus**. Qu'il s'agisse de la **collecte des ordures ménagères** au pied de chez soi, de l'approvisionnement en **eau potable**, de la desserte en **bus** ou de la connexion au réseau d'**électricité** en tout point du territoire, le niveau de service est perçu comme un dû qu'il serait inacceptable de questionner. Dans les saisons précédentes de l'étude, nous avons pointé en quoi cette inertie, voire cette rigidité, sur la définition

de proposition de valeur des services urbains pouvait être en décalage avec l'évolution des besoins des usagers ou les aspirations des citoyens. Ces décalages sont souvent à l'origine de la recomposition du paysage des services urbains, marqué par l'arrivée de nouveaux entrants qui cherchent à apporter une autre proposition de valeur ou par l'émergence d'initiatives citoyennes qui se positionnent en alternative aux services traditionnels. C'est par exemple le cas des composts associatifs, qui proposent aux usagers une valorisation des bio-déchets non-ac-

La sobriété conduit à questionner le niveau de service attendu.

cessible dans le cadre du service local de collecte des **déchets**, avec pourtant un service plus contraignant : non seulement il faut se déplacer pour porter son seau de biodéchets, dans un compost ouvert seulement quelques heures par semaine, mais il faut aussi se rendre disponible pour assurer la permanence et accueillir les autres usagers.

Le paradigme de la sobriété est un autre facteur qui vient questionner la proposition de valeur de chaque service urbain et bousculer la rigidité du niveau de service. En replaçant la question des besoins essentiels au cœur de la réflexion, la sobriété révèle qu'il peut aussi y avoir une « sur-qualité » de service ou du moins un niveau de service en décalage avec le besoin effectif de la majorité des usagers ou le

projet politique porté par la collectivité. Elle souligne que certaines prestations répondant à des demandes obsolètes peuvent avoir des effets néfastes en termes de

consommation des ressources physiques et financières. La sobriété interroge in fine la pertinence et la légitimité de la proposition de valeur de chaque service collectif. Est-ce nécessaire ou superflu de connecter les habitats isolés à l'**assainissement** collectif alors que cela suppose une infrastructure physique importante ? Est-ce nécessaire ou superflu que l'**eau** du robinet soit potable alors qu'une infime minorité du volume est effectivement bue ? Est-ce nécessaire ou superflu de développer la **voirie** pour limiter la congestion automobile ?

L'EXEMPLE DE L'ÉCLAIRAGE URBAIN POUR REDÉFINIR LE NIVEAU DE SERVICE

La diminution du service est souvent perçue comme une régression inacceptable ou une hypothèse prospective improbable. L'exemple de l'éclairage urbain montre toutefois que cette évolution est déjà à l'œuvre et peut susciter l'adhésion des usagers si elle est bien accompagnée.

Durant plusieurs décennies, la tendance a été au renforcement de l'éclairage collectif. Chaque collectivité a multiplié le nombre de lampadaires pour s'assurer que chaque rue, chaque trottoir, n'était pas laissé dans l'obscurité. Nombre de villes ont aussi mis en lumière leurs monuments.

Face à l'augmentation des consommations d'électricité induite par cet éclairage généralisé, les communes ont ensuite cherché à en améliorer l'efficacité. Notamment en modernisant leur parc de lampadaires pour passer à

des LED, moins gourmandes en énergie.

Aujourd'hui, plusieurs collectivités s'interrogent sur la réduction de l'éclairage urbain dans une logique de sobriété : suppression de certaines mises en lumière, extinction de l'éclairage public entre 1h et 5h du matin dans les quartiers résidentiels, démantèlement des lampadaires le long de certains axes... Ce revirement intervient suite à la prise de conscience que l'impact du service (consommation d'électricité, mise à mal de la biodiversité, pollution lumineuse) est supérieur aux gains apportés (sentiment de sécurité, valorisation touristique, sécurité routière...). Il découle également du constat que l'éclairage nocturne génère une pollution lumineuse qui menace certaines espèces, notamment les insectes. Ceci suppose d'ouvrir une discussion avec les habitants pour définir ensemble le bon niveau d'éclairage urbain.

La ligne de partage entre des besoins considérés comme «essentiels» et d'autres jugés comme «superflus» n'est jamais donnée. Ce n'est pas une vérité, mais un compromis propre à chaque territoire et à chaque collectivité. Elle est l'objet d'une délibération démocratique, toujours susceptible d'évoluer. C'est justement là qu'est le problème. Au niveau local, il existe peu d'espaces de débat pour questionner le niveau de service collectif, et son adéquation aux besoins des usagers comme aux

contraintes environnementales. **En venant briser le tabou du niveau de service, la sobriété nécessite de retrouver des espaces de délibération.** Au risque sinon de tomber dans une logique autoritaire, où le niveau de service légitime est imposé d'en haut au lieu d'être le fruit d'un arbitrage collectif entre une diversité d'aspirations et de contraintes. Nous proposons de développer ici trois sujets qui mériteraient d'être mis en débat.

Reformuler la proposition de valeur du service au regard des besoins et des ressources

Le premier sujet concerne la (re)formulation de la proposition de valeur du service. La négociation collective de l'objectif du service obligerait à expliciter les différents besoins auxquels le service urbain concerné est censé apporter des réponses, puis à les prioriser. Par exemple, ce n'est pas la même chose d'énoncer qu'un service d'**eau potable** a vocation à «distribuer une quantité infinie d'eau à tous tout le temps» que d'énoncer qu'il doit «assurer les besoins vitaux en eau des personnes présentes sur le territoire, quelles que soient leurs ressources».

En rappelant l'impératif de préservation des ressources naturelles, la notion de sobriété peut contribuer à **ramener du débat sur les finalités des services urbains**. Il ne s'agit pas de juger les besoins, mais de définir la meilleure manière d'y répondre en limitant notre impact sur les ressources.

La sobriété invite aussi à soumettre au débat public la possibilité de renoncer à certaines prestations auxquelles nous sommes habitués ici et aujourd'hui. On pourrait **rendre systématique ce qui pourrait se nommer des « études d'impact des renoncements »** en amont de toute délibération sur le niveau de service, pour débattre en connaissance de cause (et d'effets). Quel serait le rapport coût/bénéfice pour un bourg périurbain de renoncer à son projet de lotissement en **extension urbaine**? Quels seraient par exemple les impacts économiques, sociaux et écologiques si une ville renonçait à l'**eau potable** au robinet (l'eau bue ne représente que 1% des consommations), en se contentant de distribuer au robinet une **eau** non-potable sans risque sanitaire complétée par un réseau de fontaines publiques? Quelles seraient les conséquences pour les usagers sur leur gestion des **déchets** si l'intercommunalité décidait de fermer son incinérateur?

Se mettre d'accord sur les échelles de mutualisation des besoins

Le deuxième sujet porte sur les échelles de mutualisation des besoins. Le paradigme de la croissance urbaine était structuré par la notion d'économies d'échelle: en élargissant l'échelle des réseaux, il s'agissait d'en réduire le coût unitaire. Dans la situation actuelle, on peut craindre à l'inverse un risque de sécession de la part de certains habitants préférant se retirer des réseaux collectifs pour organiser leur autosuffisance individuelle, mettant encore davantage en difficulté les services traditionnels, en particulier dans les quartiers périurbains. **Or, au-delà de cette alternative binaire entre réponse individuelle et massification collective, il existe une pluralité de voies à explorer.**

En fonction des besoins et des contextes, les échelles de mutualisation ne sont pas les mêmes. Dans les territoires denses, l'échelle de la copropriété apparaît comme un maillon décisif: que ce soit pour l'installation d'une cuve de récupération des eaux de pluie ou de panneaux photovoltaïques. Sur d'autres sujets, la question est plus ouverte: faut-il encourager chaque parcelle à se doter d'un compost, privilégier des composts collectifs de quartier ou mettre

en place une collecte individuelle des **biodéchets**? Idem pour le stationnement: jusqu'à quelle échelle peut-on mettre en commun les places de stationnement pour en optimiser le dimensionnement? Sur **l'énergie**, est-ce pertinent de viser l'autonomie énergétique d'un bassin de vie en pariant sur des capacités de stockage (quitte à réduire le rendement) ou assumer une interdépendance en s'inscrivant dans un réseau interconnecté au niveau européen?

Les choix d'échelles de mutualisation ont aussi des conséquences sur la gouvernance et le modèle économique du service. Alors que la supervision des grandes infrastructures de réseaux est souvent confiée à des syndicats techniques qui en délèguent la gestion à des opérateurs mondialisés, les solutions alternatives ont tendance à s'appuyer sur des acteurs associatifs. Jusqu'où ce tiers-secteur peut-il prendre en charge l'exploitation de services urbains? **La notion de partenariat publics-communs** vise à déployer un cadre stabilisé pour clarifier le partage des rôles et des responsabilités. Là encore, l'enjeu n'est pas de choisir une fois pour toute entre la ville des grands réseaux techniques ou la ville

post-réseaux, mais d'explorer l'éventail des alternatives pour inviter chaque collectivité à **définir le mix le plus adapté pour la gestion de ses infrastructures collectives**, au regard des finalités poursuivies et de

la viabilité du modèle économique, considérant à la fois le volume d'infrastructures à entretenir et les conditions d'exploitation.

Arbitrer le juste dimensionnement des infrastructures (et son financement)

Le troisième sujet porte sur le juste dimensionnement des infrastructures, dans un contexte de fluctuations croissantes (potentiellement à la baisse sur certains services) de la demande de services

urbains. Autrement dit, comment trouver le juste équilibre entre le principe de continuité et le principe de mutabilité ?

QUEL DIMENSIONNEMENT DES INFRASTRUCTURES POUR LES TERRITOIRES TOURISTIQUES ?

Les territoires touristiques sont les plus directement confrontés à cet enjeu du bon dimensionnement des infrastructures urbaines, et invitent à se méfier des « consommations moyennes ». Cités balnéaires, stations de ski, destinations estivales : certaines communes voient leur population doubler voire décupler entre la haute et la basse saison. Si les tensions en matière de logements sont désormais bien connues (notamment pour les travailleurs saisonniers), la question du dimensionnement des infrastructures est rarement abordée.

Assainissement, voirie, foncier : faut-il augmenter la taille des réseaux urbains pour répondre aux besoins

des présents en haute-saison, au risque de devoir financer et entretenir des infrastructures sur-dimensionnées tout le reste de l'année ? Dans le cas contraire, comment gérer les pics de consommation pour éviter la saturation des réseaux ? Ce dilemme se retrouve notamment sur le secteur de la voirie (problème de congestion) et de l'eau (conflits d'usage). Cette occupation du territoire à temps partiel interroge aussi la sobriété foncière.

À lire : « Le fonctionnement du réseau d'eau d'une station touristique : spécificités et réinterprétation locale des règles », Christian Bréthaut, Flux, 2013, <https://www.cairn.info/revue-flux1-2013-2-page-36.htm>

Cette question du juste dimensionnement se pose de manière différente selon qu'il s'agit d'infrastructures nouvelles ou d'infrastructures existantes. Pour les investissements futurs, l'enjeu du projet de service consiste à interroger la pertinence du projet au regard de l'évolution des besoins. L'investissement dans une nouvelle usine d'incinération ou de traitement des eaux est-il cohérent avec les choix collectifs en matière de préservation de la ressource ? La délibération doit permettre de pointer les contradictions entre les préférences des usagers et celles des citoyens pour parvenir à trouver le point d'équilibre.

Concernant les infrastructures existantes, le projet de service est le bon espace de délibération (et de négociation) pour rendre possible leur redimensionnement à la baisse, pour éviter que ses impacts fonctionnels et financiers ne se concentrent sur une partie seulement des usagers.

De ce point de vue, l'effacement apparaît comme un mécanisme intéressant pour accompagner la rétraction des infrastructures urbaines. Développé dans le secteur de l'énergie, le mécanisme de l'effacement consiste à inciter (y compris financièrement) les gros consommateurs à décaler, voire

à supprimer, leur consommation pour éviter la saturation du réseau. Face à l'impossibilité de stocker l'électricité, cela permet d'écarter les pics de consommation en agissant du côté de la demande et pas uniquement de l'offre.

Le mécanisme de l'effacement pourrait aussi être mobilisé de manière plus structurelle et transposé à d'autres secteurs, pour absorber les effets de seuil à l'œuvre dans le redimensionnement à la baisse des infrastructures urbaines. L'effacement apparaît alors comme une solution de transition dans une trajectoire de sobriété, en mobilisant les consommateurs volontaires pour combler l'écart entre la capacité des infrastructures (qui évoluent en escalier, au gré de la création ou de la fermeture des infrastructures) et l'évolution de la demande (qui suit une courbe plus lisse dans le temps). On pourrait imaginer que les économies réalisées sur le redimensionnement des réseaux servent à rémunérer les usagers qui durant cette période de transition acceptent de réduire, décaler ou supprimer leur consommation du service. C'est par exemple ce qu'on observe dans le secteur de l'assainissement, où des collectivités proposent aux habitants une prime au débranchement pour éviter de dépasser leur capacité de traitement des eaux pluviales.

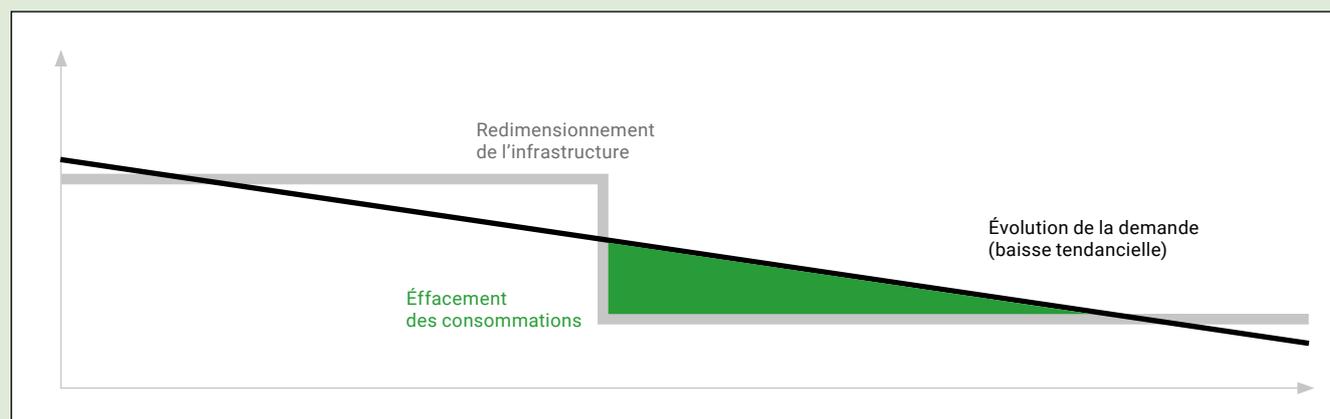
L'EFFACEMENT COMME SOLUTION DE RECOURS FACE À L'INCERTITUDE

Développé dans le secteur de l'énergie, le mécanisme de l'effacement consiste à inciter (y compris financièrement) les gros consommateurs à décaler, voire à supprimer, leur consommation pour éviter la saturation du réseau. Utilisé dans l'énergie pour écrêter les pics de consommations, l'effacement peut aussi devenir un outil de gestion de crise face à une infrastructure urbaine qui devient

brutalement sous-dimensionné.

A Nantes, le premier confinement avait par exemple contraint l'opérateur à ralentir la collecte et le traitement des déchets, faute de personnels. Les usagers étaient alors encouragés à stocker leurs déchets recyclables à domicile.

ILLUSTRATION 25 : L'EFFACEMENT POUR LISSER LES EFFETS DE SEUIL DES INFRASTRUCTURES



Source : ibicity – Espella – Partie Prenante

LA PPI AU PRISME DE LA SOBRIÉTÉ : COMMENT FINANCER UNE TRAJECTOIRE DE SOBRIÉTÉ POUR LES SERVICES URBAINS ET LEURS INFRASTRUCTURES ?

La Programmation Pluriannuelle des Investissements (PPI) est un document central pour le développement des services urbains. Votée en début de mandat, cette stratégie vise à « faire coïncider la programmation physique des investissements, autour du recensement des opérations d'investissement projetées et de la planification temporelle des réalisations en cours, avec le programme de financement »²⁴. Il s'agit de lister les projets d'infrastructures pour garantir leur adéquation avec la capacité d'investissement de la collectivité sur le mandat, de manière à se mettre d'accord sur la priorisation des projets et leur phasage. Ce document transversal est un outil de coordination indispensable, à la fois entre les directions sectorielles (**mobilité, énergie, eau, déchets, aménagement...**) et les directions ressources, mais aussi entre élus et services. Son élaboration puis son vote permettent de construire une vision inté-

La Programmation Pluriannuelle des Investissements doit donner une valeur aux investissements évités par la baisse des consommations.

gré du développement des services urbains et de leurs infrastructures sur le territoire.

Les PPI restent centrées sur une logique de croissance continue des consommations. De fait, leur fonction consiste à programmer de nouvelles infrastructures. Cet outil a été conçu pour planifier le développement et l'extension des grands réseaux techniques urbains, en aidant chaque collectivité à anticiper la hausse potentielle des besoins et le niveau d'investissement que cela implique. Qu'en est-il dans un contexte de sobriété, marqué par la perspective d'une réduction des volumes consommés ?

Ce qu'on observe, c'est que **les collectivités ont tendance à surestimer les projections de la demande, pour justifier la viabilité économique des investissements proposés.** C'est par exemple le cas dans le secteur de l'eau, pourtant marqué par une baisse structurelle des consom-

²⁴ « La mise en place d'un plan pluriannuel d'investissement », Julia Deschamps, La Gazette des Communes, 9 avril 2014, <https://www.lagazettedescommunes.com/224954/la-mise-en-place-dun-plan-pluriannuel-dinvestissement-1/>

mations par habitant. Désireux de renouveler leur usine de traitement des eaux, les élus et services vont tabler sur une stabilisation de la consommation d'eau par habitant et/ou une augmentation du nombre d'habitants pour justifier la nécessité de cette installation. Prendre en compte l'évolution à la baisse des consommations reviendrait à augmenter le coût de revient de l'infrastructure et à en dégrader la rentabilité théorique, avec un risque qu'elle ne voie jamais le jour. On retrouve ce phénomène de surestimation de la demande côté **mobilité** dans les projets de contournement routiers. Face aux nuisances provoquées par la circulation sur la rue principale, certaines communes mettent en avant des prévisions de trafic à la hausse pour justifier le projet de nouvelle voirie et obtenir des financements (tout en affichant dans leur Plan de déplacement urbain un objectif de réduction de l'usage de la voiture).

Cette surenchère sur les prévisions de croissance de la demande lors de l'élaboration de la PPI est paradoxalement accentuée par le contexte de restrictions budgétaires. La baisse de la capacité publique d'investissement renforce la concurrence entre les différents projets d'infrastructure soumis. Pour emporter l'arbitrage, mieux vaut partir sur la fourchette haute des projections de la demande. Autrement dit, **aucun acteur n'a intérêt à envisager la possibilité d'une diminution des quantités consommées par habitant**. Quitte à financer des investissements surdimensionnés au regard de l'évolution effective des besoins ou qui ne rencontreront jamais l'équilibre économique escompté. Dans ce logiciel, la sobriété agit davantage comme un handicap que comme une incitation. **Comment inverser ce cercle vicieux ?**

Anticiper la trajectoire de sobriété sur chaque territoire pour mieux l'accompagner

Une première piste consiste à élargir les fonctions de la PPI, pour faire de ce document de programmation pluriannuelle un outil de planification d'une trajectoire de sobriété sur le territoire. Cela passe par une **meilleure mise en cohérence entre la PPI et le PCAET** (Plan Climat Air Energie Territorial adopté par chaque intercommunalité). En croisant l'analyse des tendances avec les objectifs d'action publique, la collectivité pourrait dessiner sur chaque secteur la trajectoire de baisse probable des consommations (au global et par habitant). Ces hypothèses serviraient alors de clé d'entrée pour organiser l'adéquation à la baisse entre offre et demande.

Prenons l'exemple des **déchets ménagers**, dont le volume a vocation à diminuer de moitié avec la

généralisation du biocompostage et l'extension des consignes de tri. Supposons que la baisse des déchets ménagers soit effectivement celle prévue par le PCAET, serait-il toujours nécessaire d'investir dans un nouvel incinérateur (aussi performant soit-il) ? A la place, pour **sécuriser la trajectoire de la baisse des consommations et justifier ce non-investissement**, est-il possible de prioriser les investissements capables d'accompagner cette baisse progressive des volumes ? Il ne s'agit donc pas de stopper les projets d'investissement, mais **d'intégrer la sobriété comme une variable à prendre en compte dans leur priorisation** (ce qui suppose aussi d'analyser l'effet-rebond potentiellement provoqué par chaque projet d'infrastructure).

Prendre en compte (et planifier) le cycle de vie des infrastructures

Une seconde piste vise à mieux intégrer dans la PPI la question de la durée de vie des infrastructures et l'évolution de leur valorisation. Marqué par un contexte de développement urbain, l'outil PPI tendait jusqu'ici à se focaliser sur la création d'infrastructures nouvelles. Or, la sobriété entraîne un recentrement sur les infrastructures existantes et leur gestion patrimoniale, comme l'indique le chercheur Daniel Florentin (« Vers la ville sobre des réseaux ? » L'Information géographique, 2019). **Comment intégrer le coût de la maintenance voire du démantèlement dans la programmation des infrastructures ?** Cette question remet en cause la pertinence de la distinction entre investissement et fonctionnement, face à la nécessité d'avoir une meilleure lecture du coût global des infrastructures intégrant les dépenses d'exploitation.

Une meilleure gestion patrimoniale des infrastructures consiste aussi à **anticiper les effets de la sobriété sur la (dé)valorisation des actifs**. La perspective d'une baisse des consommations, rendant certaines infrastructures prématurément obsolètes, vient contredire la logique qui sous-tend les normes comptables qui servent à fixer la durée d'amortissement des infrastructures. Dans le cas **du réseau de chauffage urbain**, ce document programmatique transversal pourrait ainsi servir à estimer la perte de valeur du réseau (au sens propre et figuré) à moyen terme induite par l'amélioration de la performance énergétique du bâti (qui constitue par ailleurs une priorité de l'action publique locale).

Valoriser les non-dépenses d'investissement

La troisième piste d'évolution de l'outil PPI vise à rendre visible les « investissements évités », de manière à montrer en quoi la sobriété peut aussi dégager de nouvelles marges de manœuvre financières. Alors que plusieurs démarches émergent pour tenter de mesurer la performance écologique des investissements (résumé à travers l'expression « budget vert »), **la question des non-investissements reste un angle mort de la réflexion.** Or en matière d'investissement comme d'**énergie**, la dépense la plus vertueuse écologiquement est celle qui a pu être évitée (chaque projet d'infrastructures, même orienté vers la transition, étant consommateur de ressources matérielles).

L'enjeu d'une « PPI orientée sobriété » consisterait à **quantifier et à valoriser les non-dépenses d'investissement rendues possibles par la baisse des consommations** (que celle-ci ait ou non été provoquée par l'action de la collectivité). Concrètement, il

La ligne de partage entre dépense d'investissement et dépense de fonctionnement apparaît comme obsolète pour financer les impacts de la sobriété.

s'agirait d'inscrire comme une recette les montants prévus pour l'extension des réseaux urbains qui n'ont finalement pas été engagés suite au choix de la collectivité de renoncer à telle opération d'**aménagement** en extension urbaine. La sobriété infrastructurelle servirait alors à compenser le manque à gagner lié à la baisse des volumes consommés.

La valorisation des « investissements évités » permettrait en outre de dépasser **la ligne de partage entre dépense d'investissement et dépense de fonctionnement qui apparaît comme obsolète pour financer les impacts de la sobriété.** On pourrait ainsi imaginer le **mécanisme de « l'intracting**

inversé²⁵ : c'est l'absence d'investissement de départ (la construction d'un nouvel incinérateur) qui permet de financer des dépenses de fonctionnement nouvelle (l'animation des composts de quartier ou la diversification des collectes par type de **déchets**).

LE PLU AU PRISME DE LA SOBRIÉTÉ : COMMENT MIEUX INTÉGRER LES INFRASTRUCTURES DANS LA PLANIFICATION URBAINE ?

Le Plan local d'urbanisme (PLU ou PLUi) vise à structurer le développement urbain des territoires. Ce document règlementaire encadre l'usage des sols, la forme des constructions et le degré de densité selon un zonage à la parcelle. Fruit d'une longue négociation impliquant les élus, les services et les habitants, les orientations du PLUi dessinent le visage potentiel du territoire à l'horizon 10-15 ans. La réalisation de ce dessin se faisant au gré des opérations immobilières.

Focalisé sur l'urbanisme, le PLUi a des répercussions sur l'ensemble des services urbains et de leurs infrastructures. Traditionnellement, la géographie des villes est dictée par les politiques d'urbanisme et de **mobilité**. On construit là où il y a de la place, en incitant les opérateurs immobiliers (promoteurs, aménageurs ou simples particuliers) à concentrer ou étendre le bâti le long des axes de transports collectifs, existants ou projetés. Le plus souvent, les politiques d'urbanisme sont des données d'entrée dont doivent s'accommoder les autres services urbains. En matière de planification urbaine, la géographie des infrastructures de **déchets**, d'**eau**,

d'**assainissement**, d'**énergie** ou de **voirie** découle des politiques d'urbanisme. (cf. les analyses sectorielles page 29)

La sobriété devrait venir bousculer cette hiérarchisation implicite entre stratégie d'urbanisme et stratégie de développement (ou plutôt d'évolution à la hausse ou à la baisse) des services urbains. La question ne devrait plus seulement être de savoir où étendre les infrastructures pour accompagner l'essor de l'urbanisation, mais **comment assurer la bonne adéquation entre la géographie de l'offre** (marquée par une forte inertie une fois que les infrastructures sont constituées) **et la géographie de la demande** (soumise à des variations de plus en plus fortes, à la hausse mais aussi à la baisse). Dans un paradigme de la sobriété, les prévisions sur la quantité moyenne de **déchets** produite par habitant, la distance moyenne parcourue ou la consommation moyenne d'**énergie** s'avèrent de plus en plus incertaines. La Covid illustre par exemple l'impact d'une perturbation sanitaire sur l'usage des **transports en commun**. La rénovation **énergétique** du bâti se traduit quant à elle par une baisse des consumma-

25 « La mise en place d'un plan pluriannuel d'investissement », Julia Deschamps, La Gazette des Communes, 9 avril 2014, <https://www.lagazettedescommunes.com/224954/la-mise-en-place-dun-plan-pluriannuel-dinvestissement-1/>

tions sur les immeubles concernés. A l'inverse, les épisodes météorologiques extrêmes induits par le dérèglement climatique augmentent les besoins en évacuation et en traitement des **eaux pluviales**.

Comme vu dans les parties précédentes, la sobriété accentue le risque de sur-dimensionnement (ou parfois de sous-dimensionnement) des infrastructures dans certains territoires, ce qui a un impact direct sur le modèle économique des services urbains. Il s'agit alors de voir comment la planification urbaine peut contribuer à atténuer ces décalages pour en limiter le coût. Alors que les politiques

d'**aménagement** commencent à être dictées par le ZAN (zéro artificialisation nette), on pourrait imaginer qu'elles soient dictées par le ZIN : **Zéro Infrastructure Nette**²⁶. La planification urbaine viserait alors à éviter la construction d'infrastructures nouvelles en concentrant la densification sur les zones où les infrastructures de services urbains s'avèrent ou risquent de devenir surdimensionnées. Mieux articulée avec les différents services urbains, la planification urbaine constitue un levier décisif pour accompagner une trajectoire de sobriété sur le territoire.

Intégrer les opérateurs de services urbains (et leurs usagers) dans l'élaboration de la planification urbaine

Pour l'instant, c'est surtout avec les propriétaires fonciers et les promoteurs qu'est négociée l'élaboration d'un Plan local d'urbanisme intercommunal. Notre analyse montre pourtant que la géographie de l'urbanisme a un impact significatif sur l'équilibre économique des services urbains, en particulier dans un contexte de diminution généralisée des consommations. La sobriété invite ainsi à davantage dialoguer avec les opérateurs de services urbains au moment de l'élaboration de la stratégie urbaine.

Au-delà de la négociation avec les opérateurs, c'est

bien la question de la péréquation géographique des coûts de construction et d'exploitation des infrastructures urbaines qui est posée. Historiquement, l'extension des infrastructures de réseaux vers la périphérie a été en partie financée par la contribution des zones urbaines les plus denses. Avec l'arrivée de la sobriété, **l'enjeu consiste davantage à sauver le modèle économique des infrastructures existantes, y compris dans certains centres urbains, et à se séparer des infrastructures lourdes pour les remplacer par des infrastructures plus légères, là où le modèle économique ne peut être maintenu.**

Revoir les zonages pour éviter les effets de seuil

Les effets de seuil constituent la principale vulnérabilité des modèles économiques urbains face à la variation des consommations (notamment à la baisse). Élaborer une planification urbaine infrastructure-centrée (par opposition aux logiques « usagers-centrées »), c'est considérer que **le zonage ne doit pas être au service des abonnés à tout prix, mais tenir compte des capacités et fragilités des infrastructures existantes**. Autrement dit, le zonage d'**assainissement** collectif ou d'**électrification** ne doit pas uniquement reposer sur les besoins ac-

tuels des abonnés. La question de développer des infrastructures lourdes (plutôt que de recourir à de l'assainissement autonome ou à de l'apport de **dé-chets** volontaires par exemple) doit être considérée à la lumière de la viabilité économique des infrastructures sur leur durée de vie. La prise en compte du niveau d'élasticité du modèle économique des infrastructures à la variabilité des consommations doit peser dans la délimitation des zonages des services urbains.

LA DENSIFICATION : UN LEVIER DE SOBRIÉTÉ INFRASTRUCTURELLE ?

Face à l'inertie des infrastructures déjà existantes dans les zones urbaines, la densification apparaît comme un levier majeur pour atténuer le sur-dimensionnement de certaines infrastructures provoqué par la diminution des consommations par habitant. S'il est impossible de réduire la taille des canalisations d'eau ou de démanteler le réseau viaire pour réduire l'usage de la voiture, l'augmentation du nombre d'habitants/usagers contribue à accroître le taux d'utilisation des infrastructures existantes.

La densification des faubourgs illustre ce phénomène. Les nouvelles constructions s'effectuent alors que le dimensionnement de la voirie reste inchangé, ce qui conduit de facto à réduire le kilométrage de voirie par habitant. La planification urbaine devient alors un outil de coordination décisif, pour ajuster le rythme de la densification à l'usage des infrastructures existantes.

26 Selon l'expression de François Ménard (PUCA) lors du séminaire *nouveaux modèles économiques urbains* de décembre 2021.

Dans les territoires peu-denses, c'est donc **le zonage de la couverture des réseaux urbains qui pourrait être mobilisé comme un outil de lutte contre l'étalement urbain**. Jusqu'ici, la tendance était à l'extension continue des infrastructures lourdes, à la fois pour tenir la promesse d'égalité territoriale des services urbains, pour améliorer le niveau de service, et pour accroître les économies d'échelles. La probléma-

tique des effets de seuil incite au contraire à concentrer les réseaux urbains sur les territoires les plus denses. Déjà à l'œuvre sur la collecte des **déchets** ou l'**assainissement** (avec les fosses septiques ou la phytoépuration), on pourrait imaginer que les zonages s'étendent aux secteurs de l'**eau potable** ou l'**énergie** (avec les boucles locales de l'**énergie** et l'autoconsommation).

MARCHÉS PUBLICS ET DSP AU PRISME DE LA SOBRIÉTÉ : COMMENT ANTICIPER LA BAISSÉ POSSIBLE DES CONSOMMATIONS DANS LA CONTRACTUALISATION ?

La plupart des services urbains sont régis par des contrats entre une collectivité qui tient le rôle d'autorité organisatrice et un (ou plusieurs) opérateur qui en assure l'exploitation au quotidien. Qu'ils prennent la forme de marchés publics ou de concessions, ces contrats définissent le niveau de service proposé à l'utilisateur et garantissent la viabilité financière de son exploitation. Ils encadrent le partage des rôles et la répartition des risques économiques et juridiques entre l'autorité organisatrice et son exploitant.

Le plus souvent, ces contrats s'étalent sur plus d'une décennie, pour permettre aux opérateurs d'amortir des investissements importants. La durée des contrats apparaît comme une condition de la modernisation des infrastructures et du modèle économique de chaque service urbain.

Face à la hausse des incertitudes induite par la sobriété sur l'évolution des besoins (quantitative et qualitative), **la stabilité des contrats risque de se retourner en facteur de rigidité**. En effet, la signature d'un marché public ou d'une délégation de service public (DSP) contribue à figer le niveau de prestation assuré par l'opérateur. Ces prestations peuvent évoluer à la hausse à travers la négociation d'avenants, mais rarement à la baisse. Dans un contexte d'augmentation continue des besoins, cette question ne se posait pas ! Elle devient pourtant centrale dans un contexte de sobriété. Le contrat agit comme un effet-cliquet sur le niveau d'offre proposé, malgré une

tendance à la diminution des volumes consommés.

L'analyse des outils de la commande publique montre que la difficulté d'ajustement des services urbains à une baisse de la demande n'est pas due uniquement à l'inertie physique des infrastructures urbaines détaillée dans la seconde partie du rapport. Elle s'explique aussi par **un cadre juridique et financier construit sur l'hypothèse d'une croissance continue des services urbains**. Le changement de paradigme de la sobriété suppose aussi de revoir les liens contractuels qui lient les collectivités à leur opérateur.

On pourrait arguer que la renégociation des contrats constitue justement l'occasion de questionner le niveau de services au regard des besoins (effectifs ou souhaités). La remise en concurrence des opérateurs permettrait de faire évoluer le modèle économique du service vers plus de sobriété. En pratique, **l'impératif de continuité du service** conduit les collectivités à privilégier une forme de stabilité du cahier des charges. C'est d'autant plus vrai que l'intégration de la sobriété dans les usages se fait de manière progressive et incertaine, au gré des évolutions de la conjoncture, de la réglementation et des comportements. Tout l'enjeu consiste alors à **retrouver des marges d'ajustement au sein même du contrat, pour ne pas avoir à attendre son renouvellement** et éviter l'inertie induite par cet effet de seuil juridique.

Sortir d'une rémunération des opérateurs au volume

Pour limiter les effets pervers de la contractualisation, la première piste revient à **sortir d'une rémunération de l'opérateur au volume, pour la mettre en cohérence avec les priorités de la collectivité en matière de sobriété**. Il y a en effet une contradiction à inciter les usagers à réduire les **déchets** produits ou l'**énergie** consommée tout en incitant financièrement les opérateurs à maximiser les volumes traités.

Les contrats de performance pointent l'importance

de bien **négoier les critères de rémunération, en cohérence avec les objectifs stratégiques portés par la collectivité**. Ils montrent qu'il est possible de dissocier la rémunération de l'opérateur et la tarification de l'utilisateur, pour appliquer des incitations ou des pénalités financières à l'exploitant. Toutefois, ces nouvelles contractualisations conduisent aussi à reporter le risque financier de la sobriété sur la collectivité. C'est alors au contribuable de financer la performance de son opérateur.

LES CONTRATS DE PERFORMANCE : UN OUTIL EN VOIE DE GÉNÉRALISATION

Pour sortir d'une rémunération des opérateurs au volume, certaines collectivités s'accordent sur des contrats de performance avec leur exploitant. C'est notamment le cas dans le secteur de l'**énergie**, pour améliorer la performance énergétique des bâtiments publics. En définissant d'autres indicateurs, ces contrats visent à passer d'un engagement sur les moyens (puissance électrique) à un engagement sur les résultats (confort thermique), de

manière à inciter l'opérateur à optimiser ses consommations.

Plusieurs territoires expérimentent aujourd'hui avec le soutien de l'ADEME la mise en place de contrats de performance sur les **déchets**, pour inciter les opérateurs à renforcer leur action en matière de prévention et de réduction du déchet à la source.

Intégrer la possibilité de réduire la prestation

Pour retrouver des capacités d'ajustement, une deuxième piste consiste à anticiper la baisse potentielle des consommations dans les contrats et d'y intégrer la possibilité de réduire la prestation assurée par l'opérateur. La question se pose par exemple dans le secteur des **déchets**. Face aux objectifs de réduction du volume de déchets ménagers, les collectivités sont de plus en plus nombreuses à vouloir progressivement réduire la fréquence des collectes, voire à les remplacer par des points d'apports volontaires (y compris pour les **déchets** ménagers).

Pour cela, il suffit de **reprendre le mécanisme du BPU (bordereau de prix unitaire, négocié lors de la**

Au lieu d'ajouter des prestations supplémentaires au fur et à mesure du contrat, il s'agit de prévoir la possibilité d'en retrancher.

signature du contrat), mais en inversant la logique.

Au lieu d'ajouter des prestations supplémentaires au fur et à mesure du contrat, il s'agit de prévoir la possibilité d'en retrancher. On aurait alors une prestation forfaitaire alignée sur un volume-cible réduit (par exemple la collecte hebdomadaire des bornes d'apport volontaire), complété par des prestations optionnelles ayant vocation à s'arrêter progressivement au cours du contrat (par exemple la collecte en porte-à-porte, ou la deuxième tournée hebdomadaire). Charge à l'opérateur de proposer un modèle économique viable, y compris lorsque sa prestation se limite au forfait de base.

Clarifier le partage du risque face à la baisse des consommations

L'intégration de la sobriété dans la contractualisation publique pose en outre la question du partage du risque lié à la baisse des consommations, entre la collectivité et l'opérateur. Dans la deuxième partie du rapport, nous avons montré que les effets de seuil infrastructurels pouvaient être source de surcoûts financiers lorsque les volumes diminuent. Qui, de la collectivité ou de l'opérateur, doit prendre en charge le coût du surdimensionnement de l'infrastructure (ou de son redimensionnement)? Qui maîtrise le «risque» de la baisse des consommations?

Cette question s'est posée avec acuité dans le secteur des **transports en commun**, affecté par une forte baisse de fréquentation dans le contexte de pandémie de covid. Ce secteur a vu ses recettes d'exploitation diminuer de manière brutale et imprévue, alors que ses coûts d'exploitation restaient stables.

La sobriété réinterroge le partage du risque et des rôles entre collectivité et opérateur.

Les âpres négociations qui ont suivi entre autorités organisatrices et exploitants montrent que cette problématique n'avait pas été suffisamment anticipée. Alors que ces fluctuations à la baisse sont amenées à devenir structurelles pour certains services, il est indispensable d'en déplier les implications et d'en préciser les obligations contractuelles de chacune des parties. La **matrice des risques et des responsabilités** devrait ainsi devenir un outil systématique pour la négociation d'une DSP ou d'un marché public.

Le partage du risque se retrouve aussi dans l'amortissement des investissements engagés par les opérateurs. **Qu'elle soit voulue ou subie, la sobriété peut compromettre la rentabilité de certaines infrastructures.** C'est par exemple le cas des **réseaux de chaleur**, dont la rentabilité risque d'être dégradée par la rénovation énergétique du bâti. Comment prendre

en compte dès le début du contrat le manque à gagner induit par la baisse progressive des consommations, pour éviter qu'il mette à mal la viabilité économique de l'opérateur ou que cette charge repose uniquement sur la collectivité publique ? **La sobriété réinterroge l'équilibre risque/rendement**

de chaque investissement. Les incertitudes qu'elle amène invitent à sortir d'une logique de financement des infrastructures présentes par les consommations futures, c'est-à-dire à concentrer le financement sur les premières années de l'infrastructure.

ILLUSTRATION 26 : SYNTHÈSE DE CE QUE LA SOBRIÉTÉ PEUT APPORTER AUX OUTILS TRADITIONNELS DE GESTION DES SERVICES

	SELON LE PARADIGME INITIAL	SELON LE NOUVEAU PARADIGME
	Hypothèse implicite : augmentation continue des quantités consommées	Hypothèse probable : diminution des quantités consommées dont on ne connaît ni le rythme ni l'ampleur
Projet de service	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rigidité du niveau de service, lequel est dimensionné selon les besoins maximaux ▶ Économies d'échelles liées au réseau dont l'étendue permet de diminuer le coût unitaire du service 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Proposition de la valeur du service à questionner au regard des besoins et des ressources (entre autres, mesurer l'impact des renoncements) ▶ Echelles de service à questionner au cas par cas, selon les facteurs de vulnérabilité du service ▶ Nécessité de rendre possible l'ajustement à la baisse du service dans les années à venir, en portant attention aux effets de seuil
PPI	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Tendance à la surestimation prévisionnelle des quantités consommées 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ PPI à articuler avec le PCAET ▶ Coût de la maintenance et du démantèlement à valoriser dans le PPI ▶ Non-dépenses d'investissement à valoriser
PLUi	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Géographie des territoires déterminée par les politiques d'urbanisme et de mobilité ▶ Services urbains (déchets, eau, énergie...) au service des politiques d'urbanisme 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Géographie du territoire à penser en concertation avec les opérateurs des services et l'évolution à venir des usages ▶ Politiques d'urbanisme au service des services urbains et ayant un impact sur leur viabilité économique ▶ Considérer la densification comme moyen de sécuriser le modèle économique des infrastructures
Marchés publics et DSP	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rémunération des opérateurs au volume 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Rémunération à la performance pour inciter l'opérateur à jouer le jeu de la baisse des consommations ▶ Neutraliser la rigidité du contrat liée à sa durée en prévoyant la possibilité d'une évolution à la baisse des quantités vendues, voire du niveau de service (ex. supplanter une infrastructure lourde par une infrastructure légère) ▶ Clarifier le partage du risque face à la baisse des consommations

TROIS ENSEIGNEMENTS EN GUISE DE CONCLUSION

Que retenir de cette exploration sur les conséquences de la sobriété (entendue comme la baisse généralisée des consommations, actuelles et à venir) sur les modèles économiques des services urbains (**eau, déchets, énergie, mobilité** et **aménagement**) ? Au-delà des spécificités entre secteurs, trois enseignements transversaux méritent d'être partagés avec les collectivités.

La sobriété, facteur de repolitisation des services urbains

Premièrement, le passage du paradigme de l'abondance à celui de la sobriété se traduit par une repolitisation des services urbains. Alors que les réseaux urbains ont longtemps été considérés comme un sujet purement technique, l'intensification des conflits sur l'usage de la ressource les remet sur le devant de la scène. La gestion de la **mobilité**, de l'**eau** ou des **déchets** ne se limite pas à une somme de problèmes techniques auxquels il faut apporter des réponses techniques. Elle suppose des choix politiques, au niveau local comme au niveau national, sur l'allocation de ressources en voie de raréfaction.

La question n'est plus uniquement de savoir ce qu'il faut développer, mais aussi de se mettre d'accord sur ce qu'il va falloir réduire face au risque d'épuisement des ressources (naturelles mais aussi financières) et des exutoires. Notre travail montre que cette question ne se limite pas à l'évolution de la demande. Elle interpelle aussi l'offre de services urbains, et les infrastructures qu'elle suppose. Si les collectivités se sentent parfois démunies pour modifier le comportement des usagers, elles ont une responsabilité majeure (et des marges de manœuvre) pour redéfinir le service proposé et le dimensionnement des infrastructures.

Cette lecture de la sobriété invite à réconcilier la figure du citoyen et celle de l'usager pour trouver le bon équilibre entre différents champs de contrainte. Elle rappelle qu'appartenir à un territoire, c'est dépendre d'un même réseau d'infrastructures. Ce qui était visible lors de chocs ponctuels (une inondation, une grève des éboueurs ou un conflit sur un projet d'**aménagement**) devient une tension permanente et structurelle.

Prendre la sobriété au sérieux, c'est retrouver des marges de manœuvres du côté de l'offre, face aux incertitudes croissantes sur l'évolution de la demande. C'est considérer que la baisse structurelle des consommations, à la fois subie et voulue, nécessite d'être anticipée pour mieux la réguler et en atténuer les effets pervers sur le fonctionnement des services urbains et la péréquation entre usagers.

L'impératif de coordination face au retour des interdépendances

Deuxièmement, l'avènement de la sobriété dans les services urbains révèle et renforce le poids des interdépendances. Ces interdépendances sont de plusieurs natures.

1 Entre l'offre et la demande, avec l'enjeu d'organiser la synchronisation entre diminution des consommations et redimensionnement des infrastructures. Quelle que soit l'échelle, le secteur et le territoire concernés, le principal défi consiste à planifier la trajectoire de sobriété tout en acceptant que personne n'a une entière maîtrise de l'évolution des consommations.

2 Entre territoires et entre acteurs, avec l'enjeu de réguler les multiples décalages entre la géographie administrative des collectivités, la géographie des réseaux et la géographie des usages. La sobriété interroge ainsi les mécanismes de péréquation et de régulation qui ont été mis en place pour organiser le développement des services urbains au siècle dernier. L'entretien des infrastructures, leur redimensionnement voire leur démantèlement aura un coût : reste à savoir comment répartir sa prise en charge.

3 Entre secteurs, avec la nécessité d'avoir une lecture systémique de la sobriété pour éviter que les efforts conduits sur un service urbain viennent compromettre le fonctionnement d'un autre. La construction d'un modèle économique de la sobriété suppose de passer des économies d'échelles (rendues possible par l'extension des réseaux et la massification des consommations) à des économies de coordination (mettant l'accent sur la diversification des infrastructures et la gestion des complémentarités).

La remise en cause de l'orthodoxie budgétaire pour gérer les incertitudes

Le troisième enseignement porte sur la dimension financière de la transition à l'œuvre. L'approche par les modèles économiques pointe en effet les limites de la distinction érigée par le Pacte de Cahors et réactivée par le Plan de Relance entre dépenses d'investissement (qui seraient forcément vertueuses) et dépenses de fonctionnement (vues comme forcément problématiques).

Bien sûr, la transition écologique des services urbains va nécessiter des investissements. Mais en matière de sobriété, toutes les dépenses d'investissement ne sont pas forcément vertueuses. D'une part, chaque infrastructure nouvelle est doublement consommatrice de ressources : dans sa construction mais aussi dans l'effet-rebond qu'elle peut provoquer du côté des usagers. D'autre part, notre analyse montre que les acteurs publics ont tendance à sous-estimer les dépenses d'exploitation induites par les infrastructures, y compris celles conçues pour la transition écologique, notamment quand celles-ci se retrouvent sur-dimensionnées face à la diminution généralisée des volumes consommés. En dégradant la rentabilité de certaines infrastructures et en dévalorisant la valeur des actifs, la sobriété est porteuse d'impacts financiers majeurs encore trop peu anticipés.

Face aux incertitudes croissantes sur l'évolution (à la baisse) des volumes consommés, les réflexions sur les modèles économiques urbains de la sobriété invitent à réhabiliter les dépenses de fonctionnement. Lorsqu'elles s'inscrivent dans une trajectoire planifiée, ces dépenses peuvent contribuer à développer des alternatives moins gourmandes en coûts fixes, à réduire les effets de seuil des infrastructures urbains et à renforcer la capacité d'ajustement des services urbains. Rendre les services urbains plus agiles face aux variations des consommations, voilà l'enjeu de la décennie à venir.

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1 :	La sobriété au prisme de l'approche par les <i>nouveaux modèles économiques urbains</i>	p. 15
Illustration 2 :	Enjeux et facteurs de la sobriété pour les collectivités locales	p. 18
Illustration 3 :	Population d'ici 2070 selon les scénarios d'après l'INSEE	p. 19
Illustration 4 :	Hypothèses sur lesquelles reposent les services urbains et facteurs de remise en cause	p. 22
Illustration 5 :	Limites des économies d'échelle et basculement vers les déséconomies d'échelle, lorsque le coût marginal augmente	p. 23
Illustration 6 :	Gestion de l'offre et de la demande des grands réseaux techniques selon le régime d'évolution de la demande	p. 24
Illustration 7 :	La transformation des modèles traditionnels des réseaux techniques	p. 24
Illustration 8 :	Évolution des volumes des ordures collectées, par rapport à une semaine habituelle	p. 27
Illustration 9 :	Consommation d'électricité en Île-de-France à midi, chaque jour, en mégawatts	p. 27
Illustration 10 :	La transformation des modèles traditionnels des réseaux techniques	p. 28
Illustration 11 :	L'interdépendance des services urbains, dont les bénéfices sont remis en cause par la sobriété	p. 29
Illustration 12 :	Les enjeux de la sobriété selon la typologie rurale ou urbaine des territoires	p. 30
Illustration 13 :	L'imbrication des différentes échelles, une complexité de plus à prendre en compte, exemple de l'aménagement	p. 31
Illustration 14 :	Impact de la matrice sur le modèle économique - étape 1 : L'arrivée de la sobriété	p. 47
Illustration 15 :	Impact de la matrice sur le modèle économique - étape 2 : L'impact sur la structure de recettes	p. 49
Illustration 16 :	Comparaison de la vulnérabilité des services au regard de leur structure de recettes (les 3 «T»)	p. 50
Illustration 17 :	La traduction de la tarification incitative sur la structure de recettes du service	p. 50
Illustration 18 :	Impact de la matrice sur le modèle économique - étape 3 : L'impact sur la structure de coûts	p. 52
Illustration 19 & 20 :	Des structures de recettes et de coûts plus ou moins liées aux consommations	p. 53
Illustration 21 :	Impact de la matrice sur le modèle économique - étape 4 : L'impact sur les ressources-clefs, en particulier les infrastructures	p. 54
Illustration 22 :	Impact de la matrice sur le modèle économique - étape 5 : Questionnement sur la proposition de valeur	p. 57
Illustration 23 :	Proposition d'indicateurs de suivi de la sobriété des usages par secteurs	p. 61
Illustration 24 :	Proposition d'indicateurs de suivi de la sobriété des infrastructures sur quelques sous-secteurs	p. 62
Illustration 25 :	L'effacement pour lisser les effets de seuil des infrastructures	p. 66
Illustration 26 :	Synthèse de ce que la sobriété peut apporter aux outils traditionnels de gestion des services	p. 72

BIBLIOGRAPHIE

Publications scientifiques

- BARRAQUE Bernard**, *Pour une histoire des services d'eau et d'assainissement en Europe et en Amérique du Nord*, Cairn, 2014
- BOLTON Patrick & cie**, *Penser la stabilité financière à l'ère des risques écologiques globaux – vers de nouveaux arbitrages entre efficacité et résilience des systèmes complexes*, 2020
- CAILLAUD Kevin, NESSI Hélène, RULLEAU Bénédicte**, *Les services urbains en réseaux au prisme des interdépendances*, Flux n°128, 2022/2
- CARRE Catherine et DEROUBAIX José-Frédéric**, *L'utilisation domestiques des eaux de pluie révélatrice de service d'eau et d'assainissement en mutation ?*, Cairn, 2009
- COUTARD Olivier**, *Services urbains : la fin des grands réseaux* in COUTARD O., LEVY J.-P. (dirs). *écologies urbaines*, 2010
- FLORENTIN Daniel**, *Shrinking networks. Les nouveaux modèles économiques et territoriaux des firmes locales d'infrastructure face à la diminution de la consommation*. Thèse de doctorat, Université Paris Est, 2015
- FLORENTIN Daniel**, *La vulnérabilité des objets lents : les réseaux d'eau. Les enjeux des diminutions de consommation d'eau vus à travers un exemple allemand*, *Annales de la recherche urbaine*, n°110, 2015
- FLORENTIN Daniel**, *Vers la ville sobre des réseaux ? L'urbanisme des réseaux face aux transitions*. *L'information Géographique*, 83(2): 58-71, 2019
- LORRAIN Dominique (dir.)**, *Villes sobres. Nouveaux modèles de gestion des ressources*. Paris, Presses de Sciences Po, 2018
- MILLET Thibaut**, *Calculer la rentabilité future de projets de développement durable : besoins, atouts et limites*, 2011
- MONTGINOUL Marielle**, *La consommation d'eau en France : Historique, tendances contemporaines, déterminants*, Cairn, 2013/1
- SEMAL Luc, SZUBA Mathilde, VILLALBA Bruno**, *Sobriétés (2010-2013) : une recherche interdisciplinaire sur l'institutionnalisation de politiques locales de sobriété énergétique*, *Nature, Sciences, Sociétés*, n°22, 2014
- SORENSEN Ole Beier et PFEIFER Stephanie**, *Le changement climatique et les pratiques en matière d'investissement*, 2011
- VELTZ Pierre**, *L'Économie désirable. Sortir du monde thermo-fossile*, Seuil, 2021
- VILLALBA Bruno et SEMAL Luc**, *Sobriété énergétique. Contraintes matérielles, équité sociale et perspectives institutionnelles*, Quae, 2018

Rapports et autres ressources

- ADEME**, *Transitions 2050 – 4 scénarios pour atteindre la neutralité carbone*, Novembre 2021, <https://transitions2050.ademe.fr/>
- ADEME, CSTB**, *Démarche prospective : Imaginons ensemble les bâtiments de demain*, Janvier 2022, <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-38986-rapport-final-ademe-cstb.pdf> - Vidéo de présentation : <https://www.youtube.com/watch?v=5r2tTIq9xf4>
- ADEME**, *Politiques territoriales de sobriété – Entretien avec des acteurs de la sobriété*, 2021
- ADEME**, *La sobriété : une aspiration croissante... vers un projet de société ?*, 2021
- CEZARD Florian et MOURAD Marie, ADEME**, *Panorama sur la notion de sobriété – définitions, mises en œuvre, enjeux*, 2019

CORRE David, HOUGUET Elodie et VIRLOUVET Gaël (TEHOP), ADEME, *État des lieux des actions de sobriété dans les territoires français*, 2021

Negawatt, *La sobriété, pourquoi et comment ?*, 2016, https://negawatt.org/IMG/pdf/1601_fil-dargent_qu-est-ce-que-la-sobriete.pdf

NICOLOSO Barbara (dir.), *Engager des politiques locales de sobriété*, 2022

SAUJOT Mathieu et BROCARD Charlie, IDDRI, *Poser les bases d'une politique de sobriété collective*, blog de l'IDDRI, juin 2022, <https://www.iddri.org/fr/publications-et-evenements/billet-de-blog/poser-les-bases-dune-politique-de-sobriete-collective>

VELTZ Pierre, *Bifurcation écologique et économie désirable*, *Futuribles*, N°447, 2022, https://www.futuribles.com/fr/revue/447/bifurcation-ecologique-et-economie-desirable/?utm_source=email&utm_campaign=Lettre%20hebdo%20partenaires%20125&utm_medium=email

ÉNERGIE

AREC Île-de-France, *Sobriété énergétique : recommandations pour l'action*, cycle d'ateliers, 2021, <https://www.arec-idf.fr/sobriete-energetique-recommandations-pour-laction/>

CLER, *Incontournable sobriété, Notre énergie – La revue du Réseau pour la transition énergétique*, N°133, Hiver 2021/22, <https://cler.org/wp-content/uploads/2022/02/Notre-Energie-Incontournable-sobrie%CC%81te%CC%81.pdf>

DEPOUES Vivian, DOLQUES Guillaume, NICOL Morgane, *étude Climat, Se donner les moyens de s'adapter aux conséquences du changement climatique en France : de combien parle-t-on ?*, Juin 2022, <https://www.i4ce.org/download/moyens-adaptation-consequences-changement-climatique-france/>

GUÉRINEAU Mathias et MAYER Julie, Rapport d'étude RTE, *Organiser la sobriété énergétique*, 2021

GUILLOU Antoine et HIEROCHINSKY Alexandre, Terra Nova, *Pour un service public de la sobriété énergétique*, mars 2020, <https://tnova.fr/ecologie/climat/pour-un-service-public-de-la-sobriete-energetique/>

EAU

Eau de Paris, *L'histoire de l'eau à Paris*, <https://www.eaudeparis.fr/lhistoire-de-leau-paris>

Eau3e, *Évolution consommations d'eau Paris 1945-2010*, <https://eau3e.hypotheses.org/390/evolution-consommations-deau-paris-1945-2010>

Eau France, *Les chiffres clés*, Edition 2020, https://www.eaufrance.fr/sites/default/files/2020-12/datalab_80_chiffres_cles_eau_edition_2020_decembre2020.pdf

POQUET Guy et MARESCA Bruno, CREDOC, *La consommation d'eau baisse dans les grandes villes européennes*, 2006

SMETS Henri, *Les nouveaux tarifs de l'eau potable*, 2^e édition, 2015

CHAUSSADE Jean-Louis, *La sobriété est une partie de la solution, mais une partie seulement*, entretien à La Tribune, Suez, 2018

FONCIER / AMÉNAGEMENT

DESHAYES Eloïse, *La Fabrique de la Cité, L'élaboration d'une politique zéro artificialisation nette des sols au service de la Stratégie Nationale Bas Carbone*, avril 2022

GUERINEAU Mathias, *La sobriété énergétique porte d'autres promesses que la décroissance*, 2021, <https://www.polytechnique-insights.com/dossiers/economie/regards-croises-sur-la-decroissance-une-vision-de-partagee/la-sobriete-energetique-porte-dautres-promesses-que-la-decroissance/>

Institut Paris Région, *Vers la sobriété en Île-de-France : l'exigence de faire autrement*, atelier sur le ZAN, mai 2020, <https://www.institutparisregion.fr/environnement/zero-artificialisation-nette-en-ile-de-france/vers-la-sobriete-en-ile-de-france-lexigence-de-faire-autrement/>

Intercommunalités de France, *ZAN et sobriété foncière : les ressources à disposition des intercommunalités*, mai 2022, https://www.adcf.org/contenu-article?num_article=6707

LE ROUZIC Vincent, *La Fabrique de la cité, L'objectif zéro artificialisation nette des sols. Pour un recentrage au service de la Stratégie Nationale Bas-Carbone*, 2022

PUCA, présentation du programme « Territoires pilotes de la sobriété foncière », janvier 2021, <http://www.urbanisme-puca.gouv.fr/territoires-pilotes-de-sobriete-fonciere-a2168.html>

MOBILITÉ

BIGO Aurélien, *Mobilité : ne plus négliger les leviers de la sobriété*, entretien à Carbone 4, <https://www.carbone4.com/analyse-mobilite-sobriete-aurelien-bigo>

Centre Jacques Cartier, *Colloque Mobilité et transports urbains face aux défis de la sobriété*, Montréal 2017, <https://www.latelierurbain.com/event/colloque-mobilite-et-transport-urbains-face-aux-defis-de-la-sobriete/>

Chronos et Obsoco, *Observatoire des mobilités émergentes 2021*, synthétisé par RAZEMON Olivier dans Le Monde « 2020, année de la démobilité », https://www.lemonde.fr/economie/article/2021/01/19/transport-2020-annee-de-la-demobilite_6066790_3234.html

MARZLOFF Bruno, *Démobilité : revenir aux racines*, entretien au Forum Vies Mobiles, mars 2022, <https://forumviesmobiles.org/points-de-vue/15530/demobilites-revenir-aux-racines>

DÉCHETS

ADEME, *Penser la sobriété matérielle*, rapport d'étude, 2019, <https://librairie.ademe.fr/consommer-autrement/488-penser-la-sobriete-materielle.html>

ADEME, *Étude d'un contrat de performance pour réduire la production de déchets ménagers et industriels*, <https://librairie.ademe.fr/dechets-economie-circulaire/1326-etude-d-un-contrat-de-performance-dechets-pour-reduire-la-production-des-dechets-menagers-et-d-activites-economiques.html>

COUDRAIS Etienne, rapport de stage de Master Stratégies Territoriales et Urbaines, *Sujet : Entre objectif d'économie circulaire et de sobriété : la valorisation énergétique des déchets est-elle un levier pour la transition énergétique ?*, 2022

Institut national de l'économie circulaire, *Analyse et décryptage de la loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire*, février 2020, <https://institut-economie-circulaire.fr/wp-content/uploads/2020/02/majdecryptageanalyseloi.pdf>

Pour accéder à toutes nos publications :
www.modeleseconomiquesurbains.com



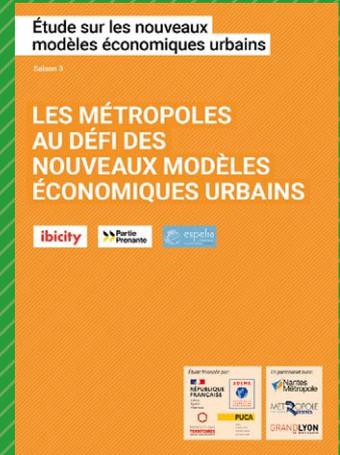
Saison 1



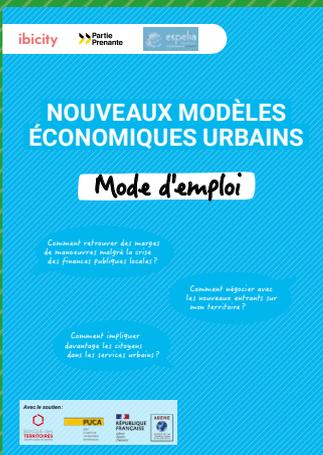
Saison 2



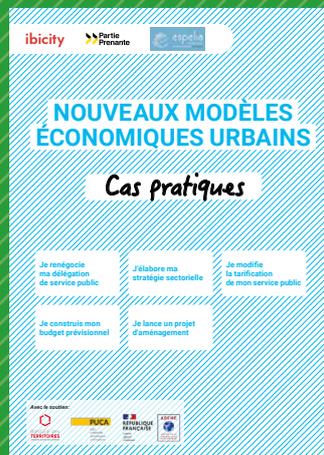
Hors-série



Saison 3



Mode d'emploi



Cas pratiques



Saison 4

Auteurs de l'étude :

ibicity www.ibicity.fr
Espelia www.espelia.fr
Partie Prenante www.partieprenante.com