

# L'eau potable à Ambositra: un essai d'évaluation selon l'approche « city blueprint »

**M.M. Rakotoarivelo<sup>1-2</sup>, J.S. Ravalison<sup>1</sup>, R.F. A Randriamifidison<sup>2</sup>, D. Rakotoarisoa<sup>2-3</sup>**

<sup>1</sup>EAD 6 Espace et société, EDT Sciences Humaines et Sociales, Université d'Antananarivo

<sup>2</sup>Institut Supérieur de Technologie d'Ambositra

<sup>3</sup>INGE, ESPA, Université d'Antananarivo

Correspondant : rakotoarivelom5@gmail.com

## Résumé

La pénurie d'eau constitue l'une des manifestations du changement climatique le plus évident à Madagascar. En 2021, et durant des mois, les villes des Hautes Terres Centrales malagasy ont fait face à des difficultés d'approvisionnement en eau potable. Cette situation met en lumière l'urgence d'une gestion durable des ressources en eau, non seulement pour faire face à la variabilité climatique, mais aussi pour rendre les communautés urbaines résilientes, et responsables dans l'utilisation des ressources. Pour rendre ce discours plus concret, nous avons expérimenté, à travers cette recherche, l'approche « city blueprint » qui est un outil de gestion intégrée des ressources en eau GIRE, adapté pour les villes. Le site d'étude choisi est Ambositra, comme elle partage les mêmes caractéristiques que les villes moyennes des hautes terres centrales malagasy. Ce choix permet de détecter, sur une perspective beaucoup plus large, et à travers une approche inductive, des similarités dans l'état des lieux de la gouvernance de l'eau dans les villes moyennes malagasy.

**Mots clés** : Ambositra, city blueprint, pénurie d'eau, GIRE, variabilité climatique

## **Introduction**

Ces vingt dernières années, la question de l'eau est apparue centrale dans les débats politiques et théoriques, dont surtout la question de l'accessibilité de tous. En effet, l'accès à l'eau se pose avec une intensité particulière dans les pays en développement, notamment dans les grandes villes africaines caractérisées par des taux de croissance élevés et, une demande d'eau potable qui a aussi fortement augmenté (Catherine Baron, 2004), mettant les systèmes urbains d'approvisionnement en eau et d'assainissement sous une pression plus grande. L'urbanisation dans le monde implique le déplacement moyen de 200.000 personnes/ jour (Kees van Leeuwen, Stef Koop, 2020). Les Nations Unies estiment que la population mondiale sera de 9.3 milliards d'habitants en 2050, dont 3.6 à 6.3 milliards (68% de la population mondiale) se trouveront dans les villes (Enkhuur Munkhsuld, and *al.*, 2020). Selon leur nature, les villes concentrent la demande en ressources en eau de millions de personnes dans une superficie réduite ; ce qui peut engendrer un stress hydrique là où l'eau est prélevée ou dans les zones suburbaines. À côté de l'urbanisation, le changement climatique, la gestion et l'entretien des réseaux d'approvisionnement en eau potable, constituent aussi des pressions supplémentaires sur les ressources en eau. La gestion intégrée des ressources en eau ou GIRE constitue le meilleur outil pour faire face à tous ces défis ; dont l'approche « city blueprint » qui se basent sur les trois questions suivantes : quelles sont les tendances et les pressions présentes dans les villes ? À quel point la gestion de l'eau est-elle adéquate ? Comment peut-on améliorer la gouvernance de l'eau ?

Nous défendons ici l'idée que l'approche « city blueprint » permet de : statuer sur les lacunes, les opportunités de la gouvernance de l'eau en milieu urbain ; d'émettre des recommandations pour faire face aux défis de l'eau, des déchets et du changement climatique, et d'accroître la vigilance des décideurs et des gestionnaires des ressources. Le but de cet article est donc de mettre en lumière les intérêts de cette approche en prenant comme cas d'étude, la ville d'Ambositra.

## **Méthode et Matériels**

Pour pouvoir mieux illustrer l'approche « city blueprint », la ville d'Ambositra a été choisie comme zone d'étude. Elle est typique des villes moyennes des hautes terres centrales malagasy, avec une urbanisation accélérée, et des activités économiques qui allient vies rurale et urbaine.

## ***Présentation du site d'étude***

Ambositra (20° 31' 59" sud, 47° 14' 42" Est) est à 250km au sud de la capitale de Madagascar. Elle est le chef lieu de la Région Amoron'i Mania, et du District d'Ambositra. Le centre ville d'Ambositra se trouve sur une altitude moyenne de 1350m. L'espace urbaine a une superficie de 13,80km<sup>2</sup>. Hormis le fait qu'elle soit une ville d'altitude, Ambositra se trouve dans une alvéole, surplombée par deux chaînons de montagnes à l'ouest et à l'Est. Cet alvéole est ouvert au nord et se rétrécit vers le sud. Le centre de la ville est installé sur une colline formant une bande de terres de direction nord-sud qui coupe l'alvéole. Ambositra est longée par deux affluents du fleuve Mania, dont la rivière Isaha.

Pour une ville des hautes terres centrales malagasy, Ambositra possède une pluviométrie assez élevée, issue d'un climat tropical d'altitude à deux saisons bien distinctes :

- une saison chaude et humide, de septembre à avril, où il tombe les 85 à 90% des précipitations annuelles, avec un pic de pluviosité entre décembre et janvier (300mm par mois, et une température moyenne de 18 à 21°C) ;
- une saison fraîche et sèche de mai en août : où il fait jusqu'à 12°C de température journalière jusqu'à 2°C la nuit, la sécheresse est atténuée par des crachins, des brumes et brouillards matinaux.

En provisionnant la nappe phréatique, la saison chaude et humide pourvoit l'essentiel des ressources en eau exploitée au sein de la ville. L'essentiel de la pluviosité tombe entre décembre et février.

L'évolution de la population d'Ambositra était de 4,10% en moyenne jusqu'en 2008 ; et de 8,10% de 2014 à 2018. La ville d'Ambositra comptait 41.078 habitants, en 2018 ; et en 2020, 54.323 habitants ; soit une augmentation de 75% en deux ans. Si ce rythme se maintient, on estime que cette ville serait habitée par 141.124 personnes en 2033. Cette population est inégalement répartie au sein de la ville. Les quartiers qui rivent la route nationale 7 sont ceux les plus peuplés comme Alakamisy Ambohimiadana (Fig.1) avec une densité de 34.044 habitants/km<sup>2</sup> ; et plus on s'éloigne de cette artère principale, plus les quartiers sont moins peuplés, par exemple à Antoetra : la densité n'est que de 1.000habitants/km<sup>2</sup>.

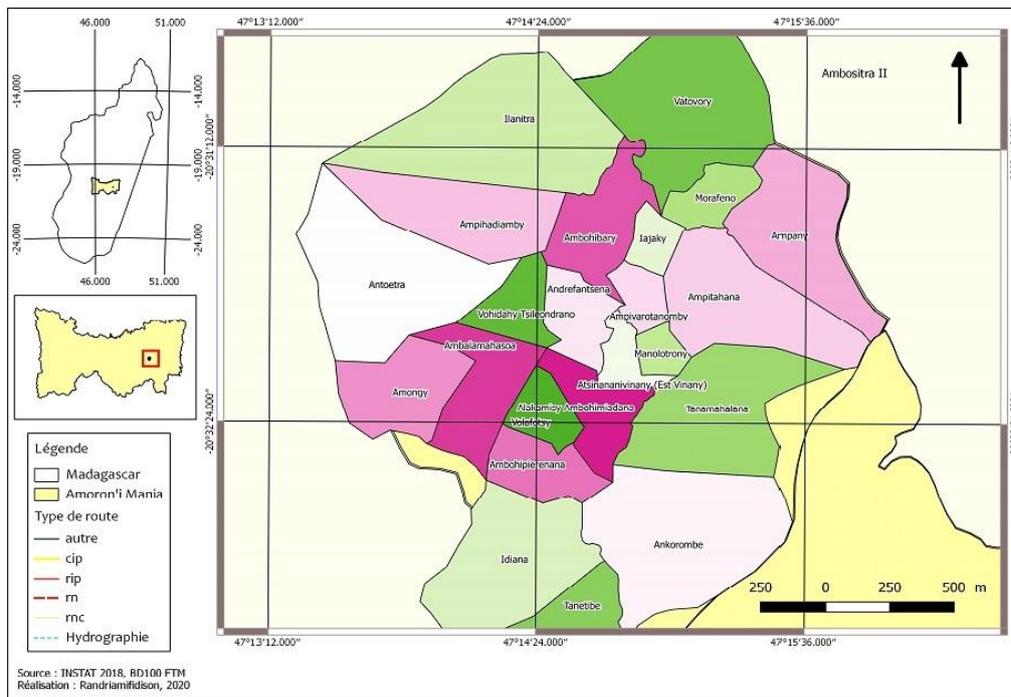


Fig. 1 Localisation de la zone d'étude

L'économie d'Ambositra est orientée vers des petits commerces (de produits de première nécessité surtout), des activités artisanales, du tourisme, et d'une agriculture intra urbaine et périurbaine.

### Collecte de données

L'ossature de la collecte de données est constituée par une revue de la littérature, principalement sur l'approche « city blueprint »; ainsi que des entretiens auprès du sous – groupement du Jirama (qui est la compagnie nationale d'eau et de l'électricité), et des enquêtes fermées auprès d'un échantillon de la population d'Ambositra. La collecte empirique de données a été faite par une équipe de sept personnes dirigées par les auteurs. La zone d'enquête implique des quartiers situés dans le centre ville, le long de la route nationale 7, et en périphérie. Deux cent enquêtes structurées ont été conduites, et deux entretiens semi directifs. 63% des personnes interviewées sont des cheffes de ménages.

Les questionnaires sont structurés autour de différents modules comme les informations générales sur l'enquêté ; les types de points d'eau, la localisation et l'accessibilité aux points d'eau ; l'utilisation des ressources en eau ; la consommation moyenne ; la qualité de l'eau ; la pénurie d'eau ; les eaux usées et l'assainissement. Le choix des questions posées a été fait selon les besoins des divers indicateurs de l'approche « city blueprint » utilisée dans cette étude, qui sont explicités dans : K.Van Leeuwen and Annemarie van Wezel, 2012, *City Blueprints: 24 Indicators to Assess the Sustainability of*

*the Urban Water Cycle*. Les sites des enquêtes ont concerné : vingt sur les 22 Fokontany (division administrative la plus petite à Madagascar) d'Ambositra; en mélangeant divers paramètres de sélection: centre, périphérie, zone administrative, résidentiel, populaire, commercial, peuplé, peu peuplé, etc. La catégorie des personnes enquêtées embrasse un large éventail d'emplois : que ce soit dans le domaine privé que public, allant des étudiants, fonctionnaires, artisans, menuisiers, épiciers, salariés agricoles, etc. Quant aux entretiens semi directifs, ils ont été conduits auprès du Chef de Division Eau, et du Responsable commercial au sein du sous-groupement de la Jirama d'Ambositra. Les résultats des enquêtes et de la revue de la littérature ont été ensuite compilés, traités et classés en correspondance aux trois méthodologies de l'approche « city blueprint ».

### ***L'approche « city blueprint »***

Les centres urbains constituent les principales causes du changement qui s'opère à l'échelle globale, étant donné qu'elles mobilisent les 75% des ressources mondiales (Feingold Daniel, Koop Steph and Kees van Leeuwen, 2018). L'approche « city blueprint » est un scan rapide de l'état actuel de la Gestion Intégrée des Ressources en Eau GIRE en milieu urbain. Cette approche a été développée par le Water Research Institute aux Pays- Bas, et utilisée, en premier, pour la ville de Rotterdam. Son intérêt réside dans le fait qu'elle peut aider les villes dans leur processus de prise de décision, en évaluant les défis liés à la gestion de l'eau, des déchets et du changement climatique, et pour comprendre facilement l'avancée en matière de durabilité de la gestion des ressources en eau, dans le cadre d'une planification stratégique. Cette approche se compose de trois méthodologies complémentaires (Fig. 2), à savoir :

- les principaux défis à l'eau des villes avec une analyse des Tendances et des Pressions ;
- la manière dont les villes gèrent leur cycle de l'eau qui est évaluée à l'aide du plan directeur de la ville ou le « city blueprint » ;
- le cadre de capacité de gouvernance qui aborde la manière dont les villes peuvent améliorer leur gouvernance de l'eau.

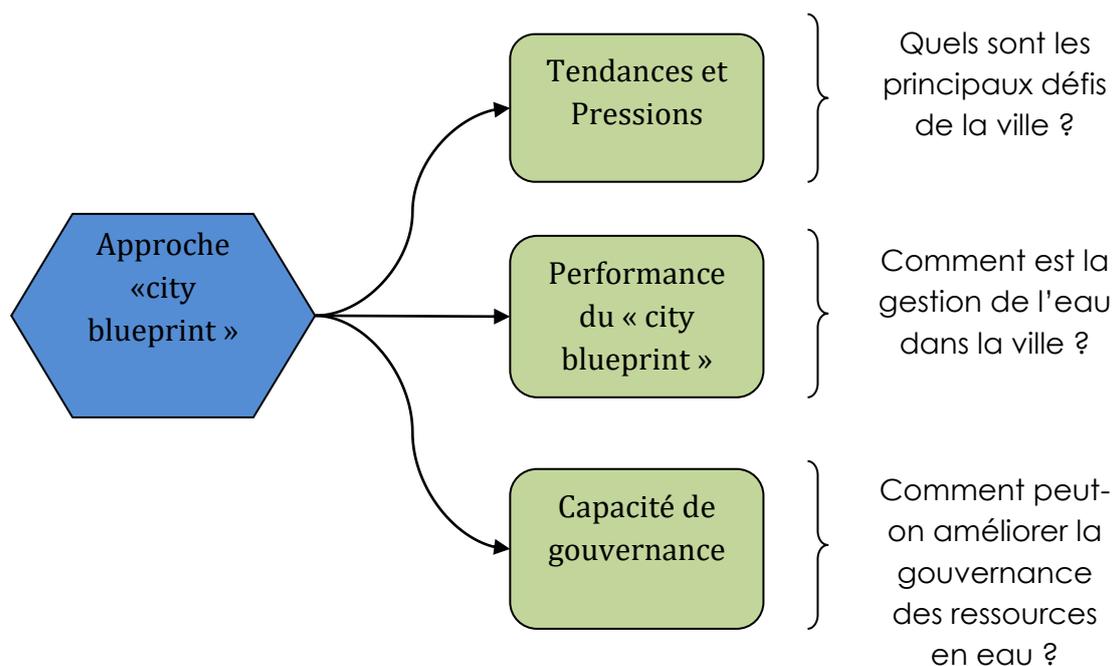


Fig. 2 Aperçu de l'approche « city blueprint »

Source : Feingold Daniel, Koop Steph and Kees van Leeuwen, 2018

L'ensemble des trois évaluations permet après de classifier la ville selon la catégorie, et la performance de la GIRE (tableau 1) ; avec à la base la moyenne des scores pour tous les indicateurs.

Tableau 1. Qualification de la performance d'une ville en GIRE

0-2	Villes dépourvues de services d'eau de base
2-4	Villes gaspilleuses
4-6	Villes économes en eau
6-8	Des villes efficaces et résilientes en termes de ressources
8-10	Villes soucieuses et respectueuses de l'eau

Source : Feingold Daniel, Koop Steph and Kees van Leeuwen, 2018

Le « city blueprint » est aussi un outil pour sélectionner les stratégies d'hygiène et d'approvisionnement appropriées, et pour développer des options technologiques ou non technologiques comme éventuelles alternatives dans le cycle de l'eau où plusieurs possibles changements dans l'utilisation des technologies, de l'espace et des scénarios socioéconomiques peuvent être introduites.

## Résultats

Le changement climatique s'apparente, dans une large mesure, à un changement des paramètres de l'eau qui affecte, principalement le débit des cours d'eau. En effet, il modifie la fréquence, l'intensité, la portée géographique, la durée et le moment de survenue des phénomènes météorologiques et climatiques extrêmes. Les précipitations

deviennent de plus en plus erratiques, entraînant des risques accrus d'inondations et de sécheresses qui affectent souvent les mêmes endroits à différents moments. Certaines régions reçoivent davantage de pluie, d'autres s'assèchent. L'évolution des régimes de précipitations a des répercussions sur le ruissellement, le taux de recharge des eaux de surface, et décale les saisons humides, se répercute sur le niveau des nappes phréatiques et sur les volumes d'eaux souterraines disponibles en modifiant les rythmes de recharge, qui peut être aussi ralenti par l'augmentation de l'évapotranspiration (OCDE, 2014). L'adaptation au changement climatique doit être « intégrée » à la gestion existante des ressources en eau plutôt que fondée sur une approche uniquement axée sur le climat. La gouvernance de l'eau peut être qualifiée de « durable » lorsqu'elle soutient ou assure la promotion du développement durable dans le domaine de l'eau. La gestion de l'eau est importante pour la santé sociale, l'économie et le bien-être politique d'une société (Cornelis J, van Leeuwen, Nguyen P Dan, and Carel Dieperinkz, 2015)

### **Cycle urbain de l'eau à Ambositra**

Tous les systèmes d'eau potable salubre comportent cinq étapes, qui commencent à la source d'eau et se terminent au point de consommation : la source, le transport et stockage à la source, un point d'accès public ou privé, le transport et stockage (et parfois traitement) au-delà du point d'accès, et la consommation. Le transport de l'eau s'effectue dans les pays du Sud, d'abord, par des canalisations puis à partir des points d'eau collectifs à l'aide de seaux, et des bidons. En suivant le trajet de l'eau depuis le captage jusqu'au ménage, toutes les étapes déterminent l'efficacité du système (Carole Ognard et François Taglioni, 2022).

Madagascar se caractérise par un éclatement institutionnel du secteur de l'eau avec des institutions en charge d'un côté, de la gestion des ressources en eau (Ministère – Direction régionale), et de l'autre côté, du service d'eau potable (*Jiro sy Rano Malagasy* ou *Jirama*). Le secteur de l'eau dépend de l'aide internationale, avec des bailleurs de fonds qui choisissent de soutenir des projets liés à la GIRE, en milieu rural, ou des projets d'infrastructures en milieu urbain pour appuyer l'opérateur public d'eau. L'adduction d'eau en milieu rural est aussi le travail du secteur privé (organismes, ONG, associations, etc.). L'accès à l'eau à Madagascar et l'assainissement fait face à plusieurs inégalités et souffre d'un service de faible qualité, qui est loin d'être résilient face aux événements climatiques extrêmes. Seulement 54,4% de la population malagasy ont accès à l'eau potable, et 12,3% à un assainissement correct (La Banque Mondiale, 2022).

Le sous-groupement du Jirama d'Ambositra a été créé en 1988 ; il est rattaché au groupement d'Antsirabe. L'ensemble du système de captage (réservoir, traitement, etc.) des ressources en eau utilisées par le Jirama d'Ambositra se trouve dans le Fokontany d'Antetibolo, Commune Rurale d'Ankazoambo, à 1456.48m d'altitude. Ankazoambo est la commune limitrophe d'Ambositra, au sud. La longueur du canal d'amenée est de 1,4km. La fourniture d'eau potable ainsi que l'irrigation agricole d'Ankazoambo, constitue l'accord de coopération transfrontalière entre Ambositra et cette commune, en ce qui concerne l'exploitation de ses ressources en eau.

Le système est composé d'un barrage de captage, de décanteurs, de filtre, de groupes motopompes pour le lavage des filtres, d'un réservoir, et d'un compteur général. Le débit du cours d'eau principal qui alimente le réservoir est entre 90m<sup>3</sup>/heure en période sèche à 180m<sup>3</sup>/heure en été. Le barrage de captage achemine une partie des ressources en eau vers les canaux d'irrigation de la commune d'Ankazoambo, et une partie vers le réservoir du Jirama d'Ambositra. Le réseau d'approvisionnement par canalisation, alimente à la fois les particuliers et les bornes-fontaines publiques de la ville. Il traite 86.400m<sup>3</sup> d'eau par mois. Un réseau primaire d'assainissement est parallèle à la route nationale 7, le réseau secondaire est parallèle aux voies secondaires et tertiaires de la ville. La gestion de la boue de vidange à Ambositra remonte à 1960 (Ma – Variana, 2019).

### ***Performance de la gestion des ressources en eau à Ambositra***

La gestion des ressources en eau en milieu urbain est très complexe et implique plusieurs acteurs clés. Chaque ville possède son propre cadre social, financier et environnemental dans lequel les gestionnaires de l'eau doivent opérer.

### **Tendances et Pressions**

Le contexte social, financier et environnemental pour chaque ville est unique. Ce contexte peut venir des priorités établies pour chaque municipalité, et leur aptitude à atteindre la gestion durable des ressources en eau. Le cadre des Tendances et Pressions comprend douze indicateurs sociaux, environnementaux et financiers, qui peuvent avoir une incidence sur la gestion de l'eau, mais qui peuvent difficilement être mesurés directement. Une interdépendance existe entre les trois volets, par exemple, les pressions environnementales peuvent être réduites quand la population vit dans des standards sociaux et financiers acceptables et corrects, pour permettre à une meilleure qualité de vie.

Leur évaluation va de 0 à 4 points avec des classes ordinales (Tableau 2), exprimées en tant que degré de préoccupation. Le score le plus élevé correspond à un niveau élevé de pressions ou de préoccupations.

Tableau 2 Classes ordinales des Tendances et Pressions

<b>0-0.5</b>	Aucune préoccupation	<b>0.5-1.5</b>	Faible préoccupation	<b>1.5-2.5</b>	Préoccupation moyenne	<b>2.5-3.5</b>	Préoccupation suffisante	<b>3.5-4</b>	Préoccupation très importante
--------------	----------------------	----------------	----------------------	----------------	-----------------------	----------------	--------------------------	--------------	-------------------------------

Source : Koop SHA, Van Leeuwen CJ, 2015

Les scores ne sont pas normatifs et fournissent uniquement une indication des pressions urbaines (Tableau 3).

Tableau 3 Tendances et Pressions sur les ressources en eau à Ambositra

	Dimensions	Conditions	Valeur des indicateurs					
			0-0.5	0.5-1.5	1.5-2.5	2.5-3.5	3.5-4	
<b>Tendances et pressions</b>	Social	1. Taux d'urbanisation						
		2. Poids de la maladie						
		3. Taux de scolarisation						
		4. Instabilité politique						
	Environnemental	5. Inondations						
		6. Pénurie d'eau						
		7. Qualité de l'eau						
		8. Risque de chaleur						
	Financier	9. Pressions économiques						
		10. Taux de chômage						
		11. Taux de pauvreté						
		12. Taux d'inflation						

L'urbanisation, les activités économiques ainsi que la variabilité climatique constituent les principales tendances et pressions sur les ressources en eau, et ont pour effet immédiat la pénurie d'eau, comme celle vécue à Ambositra, en 2021.

La tâche qui revient après l'identification des tendances et pressions, est l'établissement des priorités, qui peuvent être, tout autant, l'utilisation rationnelle de l'eau par les abonnés ou la réduction des fuites dans les infrastructures par la Jirama.

### **Performance en « city blueprint »**

Le « city blueprint » aide à projeter, développer et mettre en œuvre des mesures pour que les villes soient soucieuses et sensibles à l'importance de l'eau. Il est un ensemble de 24 indicateurs divisés en huit catégories (Tableau 4) : sécurité en eau, qualité de l'eau, eau potable, hygiène, infrastructure, adaptation au climat, biodiversité, gouvernance.

Tableau 4 Indicateurs du cadre de « city blueprint »

CATÉGORIE	INDICATEURS
<i>Sécurité en eau</i>	1- Empreinte écologique de l'eau (total)
	2- Pénurie en eau (stress hydrique)
	3- Autosuffisance en eau
<i>Qualité de l'eau</i>	4- Qualité des eaux de surface
	5- Qualité des eaux souterraines
<i>Eau potable</i>	6- Suffisant pour boire
	7- Fuites dans les réseaux d'eau
	8- Efficacité de l'eau
	9- Consommation
	10- Qualité
<i>Assainissement</i>	11- Assainissement sûr
	12- Qualité des boues d'épuration
	13- Efficacité énergétique
	14- Récupération d'énergie
	15- Récupération des nutriments
<i>Infrastructure</i>	16- Maintenance et entretien
	17- Séparation des eaux usées et des eaux pluviales
<i>Adaptation au climat</i>	18- Implication des autorités locales dans la lutte contre le changement climatique
	19- Mesures d'adaptation au changement climatique
	20- Bâtiments résistants au climat
<i>Biodiversité et attractivité</i>	21- Biodiversité
	22- Attractivité
<i>Gouvernance</i>	23- Gestion et plan d'action
	24- Participation de la population

Source : C. J. van Leeuwen & P. C. Chandy, 2013

Les indicateurs sont évalués de 0 (performance faible) à 10 (performance excellente).  
Les résultats sont présentés sous forme de graphe en toile d'araignée (Fig. 3).

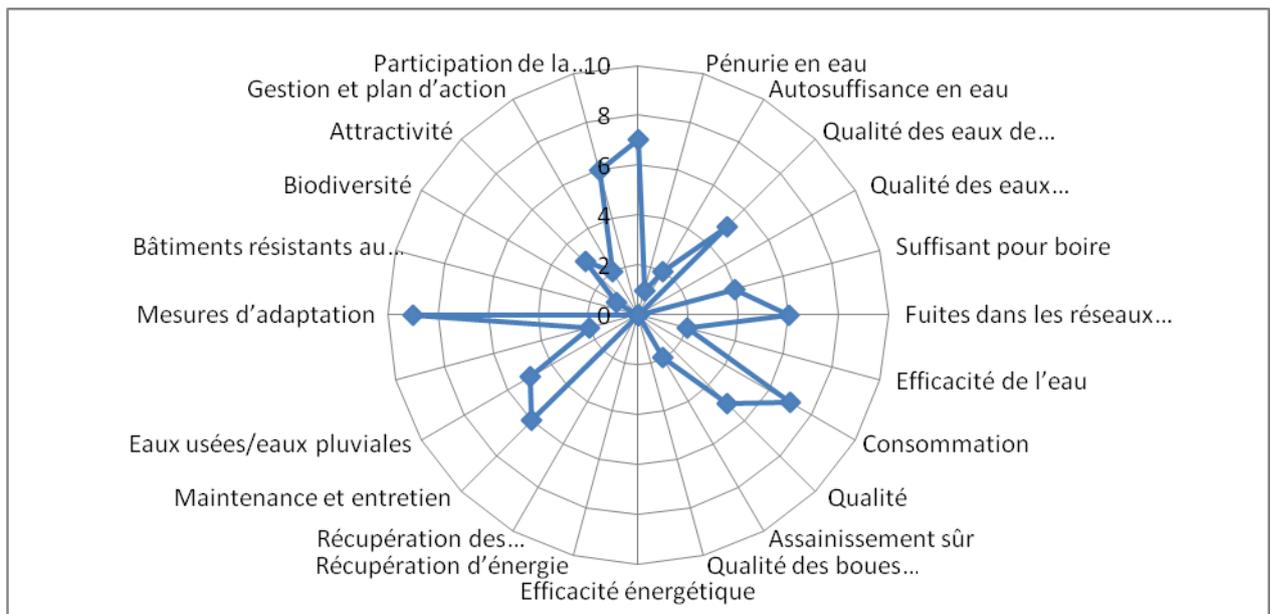


Fig. 3 Performance de la ville d'Ambositra dans la gestion des ressources en eau

Les données existantes sont obtenues par le biais d'une revue de la littérature et des enquêtes des usagers de l'eau, à l'échelle locale et/ou nationale. Les données manquantes concernent les indicateurs sur la qualité des eaux souterraines, l'assainissement et l'adaptation au climat.

L'absence d'un système d'assainissement opérationnel amène une importante partie de la population à évacuer les eaux ménagères de manière inadéquate. Les eaux usées (cuisine, vaisselle, lessive) sont souvent jetées à l'air libre. Le raccordement au tout-à-l'égout ne concerne qu'une minorité. Malgré le grand nombre des ménages ayant des dépôts de déchets, il y a encore beaucoup de déchets éparpillés, et déposés dans les rues ou déversés dans la nature. La pollution des cours d'eau aux alentours d'Ambositra vient principalement des déchets ménagers non biodégradables, et des dépotoirs sauvages sur leurs rives. 87% des Fokontany ne sont pas équipés de bac à ordure. Le volume de rejet journalier équivaut à 7,42 tonnes, alors que la commune ne possède qu'un seul camion opérationnel pour le transport des déchets.

Dix Fokontany sur les vingt et deux disposent d'un réseau de drainage d'eaux pluviales et usées. Toutefois, les canaux d'évacuation des eaux pluviales sont en mauvais état et vétustes, dont la majorité d'entre eux datent déjà de 1960. Ils sont passibles de déversement d'ordures issues des marchés et des déchets ménagers. Beaucoup de canaux sont bouchés, et les eaux usées ressortent souvent dans les voies publiques, comme dans le quartier d'Est- Vinany. Durant la saison pluvieuse, la situation des canaux d'évacuation s'aggrave avec une pollution additionnelle qui vient de la ville vers l'aval.

La défécation à l'air libre est très présente en zones périphériques avec 85% pour les habitants du Fokontany d'Ampany et 38% pour celui d'Antoetra. La majorité de la population (60% en centre ville et 59% en milieu rural) utilise des latrines non améliorées, en l'occurrence à Vohidahy avec 95% de sa population ; en seconde position, viennent les latrines collectives utilisées par deux ou trois familles dans une résidence, ou qui des habitations dans la même cour (Ma – Variana, 2019).

La plupart des citadins ne sont pas desservis par des systèmes d'approvisionnement en eau courante. Les habitats situés aux bouts du réseau, et en altitude ont du mal à capter l'eau. Dans certains Fokontany les bornes fontaines sont sur exploitées au détriment des branchements particuliers. Des points d'eau (petits forages et puits) mobilisent les ressources souterraines aux échelles locales, notamment dans les quartiers périphériques non lotis. Mais cet éclatement a permis de remédier à des problèmes de disponibilité de l'eau, dans un contexte de pénurie en saison sèche, comme en 2021. Les points d'eau exploités par notre échantillon d'enquête sont : les sources ou eaux de pluies non protégées (1%), les puits (2%), les bornes fontaines publiques (25%) et les robinets privés (72%). L'accessibilité à ces points d'eau, varient de 24 heures/24 heures pour les points d'eau qui se trouvent : dans une pièce de la maison, sur le palier et dans la cour d'une résidence ; à quelques heures par jour pour les bornes fontaines. Six pourcents des foyers interviewés dépensent jusqu'à une heure par collecte, pour chercher de l'eau. L'Organisation Mondiale de la Santé OMS considère l'accès à l'eau courante dans le logement, la parcelle ou la cour comme la forme d'accès la plus améliorée (Carole Ognard et François Taglioni, 2022).

La qualité de l'eau fournie par le Jirama est évaluée par des analyses physico-chimique et bactériologique dans leur laboratoire à Antananarivo. Si l'eau est salubre au point d'accès, le stockage sécuritaire peut fournir une certaine protection contre la contamination à la maison. Le transport s'effectue essentiellement dans des bidons de 20 litres ou des seaux d'eau. Les perturbations qui détériorent l'accès en quantité et en qualité se concentrent autour des problématiques de transport, au niveau des canalisations, mais également à l'échelle individuelle à travers les pratiques de transport et de stockage. Le temps de stockage et le récipient peuvent être mis en cause.

### **Capacités de gouvernance**

Les villes doivent jouer un rôle de précurseur pour faire face aux défis de l'eau. Elles doivent savoir que l'inaction est souvent plus coûteuse que le développement d'une stratégie cohérente sur le long-terme, ainsi que la mise en œuvre de mesures pour améliorer leur durabilité, l'adaptation au changement climatique fait partie de cette

stratégie. La crise de l'eau, dans les villes d'Afrique, est en réalité une crise de la gestion des affaires publiques, d'absence de volonté politique et de mauvaise gestion plutôt qu'une crise de pénurie, du moins dans l'immédiat.

La gouvernance de l'eau est l'ensemble de règles, de pratiques et de processus sur la base desquels les décisions sur la gestion des ressources en eau et les services relatifs à l'eau sont mises en place. L'évaluation du cadre de gouvernance permet de :

- comparer les villes et fournir une meilleure compréhension empirique des conditions de gouvernance ;
- révéler les limites en vue de formuler des itinéraires et une amélioration efficace des autorités locales à faire face aux défis liés à l'eau.

La capacité de gouvernance est subdivisée en trois dimensions, neuf conditions clés et 27 indicateurs. La notation va de « très encourageant » à « très limité ».

Tableau 5 Évaluation des capacités de gouvernance

<b>++</b>	Très encourageant	<b>+</b>	encourageant	<b>0</b>	indifférent	<b>-</b>	Limité	<b>--</b>	Très limité
-----------	-------------------	----------	--------------	----------	-------------	----------	--------	-----------	-------------

Source : Koop SHA and *al.*, 2017

Tableau 5 Capacités de gouvernance des ressources en eau à Ambositra

Dimensions	Conditions	Indicateurs	++	+	0	-	--
Connaître	Conscience	Connaissance de la communauté		■			
		Sens des urgences locales					■
		Internalisation des comportements					
	Connaissance utile	Disponibilité des informations					■
		Transparence des informations					■
		Synergie des connaissances			■		
	Apprentissage continu	Monitoring efficace					■
		Évaluation					■
		Apprentissage entre les acteurs		■			
Vouloir	Processus d'engagement des acteurs clés	Implication des acteurs					■
		Protection des valeurs essentielles		■			
		Progrès et diversité des options					■
	Ambition de gestion	Gestion ambitieuse et réaliste		■			
		Intégration dans les discours					
		Cohésion des gestions		■			
	Acteurs de changement	Acteurs entrepreneurs					■
		Acteurs collaboratifs		■			

Dimensions	Conditions	Indicateurs	++	+	0	-	--
		Acteurs visionnaires					
Permettre	Potentiel du réseau multi niveaux	Marge de manœuvre					
		Répartition claire des responsabilités					
		Autorité					
	Viabilité financière	Accessibilité					
		Volonté de payer par les abonnés					
		Continuité de la gestion financière					
	Capacité de mise en œuvre	Instruments politiques					
		Conformité aux lois					
		Anticipation					

La gestion conventionnelle de l'eau est souvent fragmentée et se base sur des techniques traditionnelles et des approches linéaires. La transition à partir de cette gestion conventionnelle vers une gestion durable est lente. Les barrières pouvant freiner l'atteinte de cette mode de gouvernance peuvent provenir des problèmes comme (Steven H. A. Koop & Cornelis J. van Leeuwen, 2015):

- les lacunes géographiques (les ressources utilisées en villes proviennent essentiellement de la zone péri urbaine voir d'autres localités) ;
- le manque d'informations et de communication entre les différents acteurs ;
- la fragmentation sectorielle des tâches et responsabilités concernant l'eau entre le Ministère et les directions régionales ;
- les incapacités diverses (scientifiques, techniques, infrastructurelles) des acteurs locaux pour mettre en œuvre des politiques et des stratégies de l'eau (taille et qualité des infrastructures, etc.) ;
- le manque de ressources financières ;
- le manque de convergence des objectifs, qui souvent sont influencés par la politique politicienne ;
- la comptabilité : aucune transparence dans les pratiques, aucune implication des abonnés, manque de vigilance d'intérêt et de participation ;
- le manque de coordination, d'harmonisation des politiques et de collaboration institutionnelle entre les secteurs et les parties prenantes liés à l'eau ainsi qu'entre les niveaux nationaux, infranationaux et de bassins versants ;
- le financement insuffisant, y compris la mauvaise coordination des initiatives relatives à l'eau, ainsi que l'insuffisance des capacités d'absorption et de distribution des fonds ;

- les capacités réduites dont les institutions disposent pour faire appliquer la loi, et dont les professionnels de l'eau sont dotés en matière d'élaboration et de mise en œuvre de programmes multisectoriels ;
- les déficits de suivi ainsi que d'échange de données et d'informations dans la pratique ;
- la nature obsolète ou l'inefficacité des cadres juridiques ;
- le manque de reconnaissance de la valeur de la GIRE au sein des secteurs liés à l'eau et par les ministères, y compris ceux qui sont chargés de la planification et des financements nationaux.

## **Discussion**

De très nombreux faits montrent que le changement climatique a des incidences sur l'eau douce. Mais des lacunes importantes dans les données disponibles peuvent handicaper les évaluations et empêchent d'étayer les mesures d'adaptation concrètes à prendre au niveau local. L'absence de connaissances précises des nappes phréatiques, et donc de la quantité et la qualité de ressources disponibles, entrave une gestion raisonnée des ressources et du service, la gestion étant soumise à de fortes contraintes de visions de court terme (Ibrahima Abdoulahi and *al.*, 2020).

Malgré des changements démographiques et environnementaux massifs, les problèmes liés à l'eau s'expliquent davantage par la mise en pratique d'approches de gestion, de modèles commerciaux, de politiques et de pratiques obsolètes ; d'où l'intérêt de l'approche « city blueprint ». Le CBF est une méthode d'évaluation de la durabilité de la gestion intégrée des ressources en eau dans les municipalités. Il s'agit d'une évaluation de base et d'une première étape du processus de planification stratégique dans les villes.

Le manque de services basiques en eau, et l'absence de mesures de protection environnementales est très évident dans les villes des pays pauvres (Steven H. A. Koop, and Cornelis J. van Leeuwen, 2015). Selon l'UNEP, 41 trillions de dollars est nécessaire pour refaire les infrastructures urbaines d'ici 2030. Dans les pays pauvres, seulement 1% du PIB est utilisé dans les investissements pour les infrastructures d'eau. Plus de 1,7 milliard de personnes vivent déjà dans des bassins hydrographiques où l'utilisation de l'eau est supérieure au taux de reconstitution naturelle. Si cette tendance se poursuit, les deux tiers de la population mondiale vivront dans des pays en stress hydrique d'ici 2025 (UNCCD, 2017). L'urgence d'une gestion intégrée des ressources en eau apparaît très cruciale due au déficit des infrastructures, le manque d'adaptation au changement climatique et l'urbanisation.

Avec 3,125 de moyenne pour l'ensemble des indicateurs du « city blueprint », la ville d'Ambositra est une « ville gaspilleuse » des ressources en eau. Les ressources peuvent être suffisantes pour la population, mais elles sont mal gérées. Nous avons comparé nos données avec d'autres villes où l'approche « city blueprint » a été aussi expérimentée, et pour la ville de Dar es Salaam (Tanzanie), par exemple, l'empreinte écologique de l'eau est de 1.026m<sup>3</sup>/habitant ; la pénurie y est de 37% ; l'autosuffisance de 93,2%. Pour Ho Chi Minh City (Vietnam), les performances les plus élevées concernent: la pénurie d'eau, l'autosuffisance, la consommation domestique d'eau, et des valeurs plus basses pour la participation publique, les infrastructures de séparation des eaux usées et des eaux pluviales (Cornelis J van Leeuwen, Nguyen P Dan, and Carel Dieperinkzy, 2015). Les États- Unis se trouvent au premier rang dans la production de déchets solides. La consommation d'eau y est estimée à 575 litres par habitant par jour soit 210m<sup>3</sup>/habitant/an. Au niveau du continent africain, le volume d'eau qui disparaît à Nairobi, du fait de fuites et de raccordements illégaux pourrait satisfaire les besoins de Mombassa, deuxième ville du Kenya (Anna Kajumulo Tibaijuka, 2003).

Des campagnes d'information et d'éducation pourraient contribuer à favoriser une utilisation responsable et raisonnable de l'eau, avec un processus de participation ouverte avec la population comme ce qui est fait en Mongolie (Enkhuur Munkhsuld, Altansukh Ochir, Steven Koop, Kees van Leeuwen, and Taivanbat Batbold, 2020). Organiser des ateliers qui impliquent tous les acteurs offre aussi l'occasion unique de réunir divers acteurs des secteurs de l'urbanisme, de la gestion de l'eau, de l'environnement et du monde associatif dans la planification, le suivi et la mise en œuvre d'une gestion écologique locale des ressources en eau.

## **Conclusion**

Les villes doivent protéger leurs habitants contre les catastrophes naturelles (sécheresse, inondation), et garantir la disponibilité de l'eau, la qualité des eaux souterraines et des eaux de surface. Elles doivent aussi avoir des infrastructures adéquates en réponse aux pressions démographiques, économiques et climatiques, dont des infrastructures qui permettront de stocker les ressources en eau pendant la saison humide pour pouvoir ainsi les utiliser pendant la saison sèche. Les villes devraient se doter de systèmes de surveillance, d'évaluation et de prévision capables de détecter les risques qui pèsent sur les ressources hydriques. Notre recherche a facilité l'application pratique de la GIRE dans les villes, en identifiant les Tendances et Pressions, la performance en matière de « city blueprint », et la capacité de gouvernance pour affronter la pénurie d'eau, les inondations, le traitement des eaux usées ou des déchets solides. En réduisant le gaspillage et les abus, plusieurs villes ont clairement démontré que l'on pouvait

étendre, notamment en faveur des pauvres, la couverture des services grâce à de modestes investissements. Il est aussi important de combattre en priorité la pollution croissante des sources d'eau par les déchets urbains.

### Références bibliographiques

- Anna Kajumulo Tibaijuka. 2003. De l'eau pour les villes
- C. J. van Leeuwen & P. C. Chandy | City blueprint: 24 indicators to assess the SWC Water Science & Technology: Water Supply | 13.3 | 2013
- Carole Ognard et François Taglioni, « Ressource en eau et fabrique du risque sanitaire au prisme de l'analyse de la vulnérabilité dans la capitale malgache », Les Cahiers d'Outre-Mer [En ligne], 280 | Juillet-Décembre, mis en ligne le 01 janvier 2022, consulté le 06 janvier 2022. URL : <http://journals.openedition.org/com/10528> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/com.10528>
- Catherine BARON et Anne ISLA. 2004. Marchandisation de l'eau et conventions d'accessibilité à la ressource Le cas des métropoles d'Afrique Sub-saharienne. LEREPS – GRES, Université Toulouse 1, Cahiers du GRES n° 18-2004.
- Cornelis J van Leeuwen, Nguyen P Dan, and Carel Dieperinkz. 2015. The Challenges of Water Governance in Ho Chi Minh City. Integrated Environmental Assessment and Management — Volume 9999, Number 9999—pp. 1–8 © SETAC [https://www.watershare.eu/wp-content/uploads/10.1002\\_ieam.1664.pdf](https://www.watershare.eu/wp-content/uploads/10.1002_ieam.1664.pdf)
- Enkhuur Munkhsuld, Altansukh Ochir, Steven Koop, Kees van Leeuwen and Taivanbat Batbold. 2020. Application of the City Blueprint Approach in Landlocked Asian Countries: A Case Study of Ulaanbaatar, Mongolia, Water 2020, 12, 199.
- Eric Schreurs, Stef Koop, Kees van Leeuwen. 2017. Application of the City Blueprint Approach to assess the challenges of water management and governance in Quito (Ecuador)
- Feingold Daniel, Koop Steph, Kees van Leeuwen. 2018. The City Blueprint Approach: Urban Water Management and Governance in Cities in the U.S. Environmental Management 61, 9–23. <https://doi.org/10.1007/s00267-017-0952-y>
- Ibrahima Abdoulahi, Djibrilla Mohamadou , Annie-Claude Nsom Zamo, Steven H.A. Koop, Ovenga Gwladis , Grekonzy Vanessa. 2020. City Blueprint Assessment in 3 Central African Cities: A Contribution for the improvement of Urban Water Security. Second International Conference « Water, Megacities and Global Change » December 2021 Pre-Conference 7-11 December 2020.

- Kees van Leeuwen, Steph Koop.2020. City Blueprints Improving Implementation Capacities of Cities and Regions by sharing best practices on Urban Water Cycle Services [https://www.ipr.northwestern.edu/documents/docs/worldwaterweek-e-brochure\\_city\\_blueprint\\_approach-v7\\_sept-2020.pdf](https://www.ipr.northwestern.edu/documents/docs/worldwaterweek-e-brochure_city_blueprint_approach-v7_sept-2020.pdf)
- La Banque Mondiale. 2022. Madagascar 220 millions de dollars <https://www.banquemondiale.org/fr/news/press-release/2022/06/20/madagascar-220-million-to-improve-basic-water-and-sanitation-services-and-supply>
- Ma – Variana. 2019. Plan d'urbanisme directeur de la Commune Urbaine d'Ambositra.
- OCDE. 2014. L'eau et l'adaptation au changement climatique : Des politiques pour naviguer en eaux inconnues, Études de l'OCDE sur l'eau, Éditions OCDE. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264200647-fr>
- Secrétariat de la Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification UNCCD. 2017. Perspectives territoriales mondiales, Première édition.
- Steven H. A. Koop & Cornelis J. van Leeuwen. 2015. Application of the Improved City Blueprint Framework in 45 Municipalities and Regions. ISSN 0920-4741 Volume 29 Number 13 Water Resource Management 29:4629-4647 DOI 10.1007/s11269-015-1079-7