

Exemple pratique : PGSSA À NEWTOWN



PLANIFICATION DE LA GESTION DE LA SÉCURITÉ SANITAIRE DE L'ASSAINISSEMENT

Gestion des risques étape par étape pour des systèmes d'assainissement gérés
en toute sécurité

PLANIFICATION DE LA GESTION DE LA SÉCURITÉ SANITAIRE DE L'ASSAINISSEMENT

Gestion des risques étape par étape pour des systèmes d'assainissement gérés en toute sécurité

Exemple pratique : PGSSA À NEWTOWN

Introduction

Cette annexe présente un exemple non réel de planification de la gestion de la sécurité de l'assainissement (PGSSA) dans la commune de Newtown du pays fictif appelé République de Sanitola. La République de Sanitola se trouve en zone tropicale et fait partie des pays à revenu intermédiaire. Newtown se situe en périphérie d'une grande métropole et compte environ 50 000 habitants. La population de la ville a fortement augmenté au cours des dix dernières années, et cette croissance démographique rapide soulève des problèmes d'infrastructures. L'alimentation en eau est assurée à partir d'une ressource en eau de surface située loin de la ville. La région connaît de fortes précipitations saisonnières, et on observe que le début de la saison sèche est de moins en moins prévisible. Les modèles climatiques régionaux indiquent par ailleurs que les précipitations moyennes devraient baisser durant la saison sèche et augmenter pendant la saison humide au cours des 30 prochaines années.

Les deux principaux types de systèmes d'assainissement utilisés à Newtown sont les suivants :

- **système d'assainissement 1** : toilettes à chasse d'eau (ci-après toilettes à chasse) conventionnelle avec raccordement au réseau d'assainissement et traitement centralisé des eaux usées ; et
- **système d'assainissement 2** : toilettes à chasse conventionnelle ou manuelle raccordées à un simple puits perdu ou à une fosse septique, avec dispositif d'infiltration des effluents et évacuation centralisée des boues fécales.

Selon une enquête récente sur la santé, la charge de morbidité due aux maladies liées à l'assainissement est plus élevée dans la ville que dans d'autres zones de la région. Dans ce contexte, la municipalité de Newtown a engagé le processus de PGSSA à la demande des autorités nationales et de l'agglomération métropolitaine.

L'exemple de Newtown est utilisé pour donner un cadre aux modules de la PGSSA et expliquer comment rendre compte des résultats. Chaque processus de PGSSA étant mis en œuvre en tenant compte des spécificités propres au contexte, les détails et conclusions concernant la ville de Newtown ne sont présentés ici qu'à titre d'exemple.

MODULE 1. Préparation de la PGSSA

Étape 1.1 Définition de la zone de PGSSA et désignation de l'organisme chef de file

Zone de PGSSA

Le processus de PGSSA ayant été lancé par les autorités locales, la zone de PGSSA correspond à la **division territoriale couverte par la ville de Newtown**. Il convient, dans le cas présent, de considérer les deux systèmes d'assainissement existants (systèmes 1 et 2) et toutes les étapes du service d'assainissement mises en œuvre (toilettes, confinement-stockage/traitement, transport, traitement et utilisation finale ou élimination).

Organisation chef de file

Le **Service d'assainissement de Newtown (SAN)** est l'organisme chef de file de la PGSSA. Le SAN est l'autorité locale chargée de la fourniture des services d'assainissement.

Étape 1.2 Constitution de l'équipe de PGSSA

Chef de l'équipe de PGSSA

Le **Responsable de la planification du SAN** a été nommé chef de l'équipe de PGSSA. Cette personne possède de nombreuses années d'expérience en matière de projets d'investissement dans le secteur de l'assainissement, et dispose des ressources, connaissances et compétences de gestion nécessaires pour diriger la mise en œuvre du projet. Le conseil municipal a recruté un spécialiste en PGSSA pour l'assister et former l'équipe de projet.

Équipe principale de PGSSA

Le chef d'équipe a constitué une **équipe principale** au sein du SAN afin de conduire le processus de PGSSA. L'équipe principale comprend deux ingénieurs expérimentés l'un étant chargé du système 1, l'autre du système 2, et un agent de santé environnementale qui coordonne les programmes menés dans ce domaine à Newtown.

Analyse des parties prenantes et mise en place d'un comité de pilotage en cas de PGSSA complexe ou de large envergure

Compte tenu de l'étendue et de la complexité des systèmes d'assainissement de Newtown, l'équipe principale de PGSSA a décidé de réaliser une analyse des parties prenantes afin de garantir qu'elles sont toutes impliquées. Avec le concours du spécialiste en PGSSA, les quatre membres de l'équipe principale ont organisé une séance de brainstorming afin de déterminer et d'évaluer, à l'aide de l'outil 1.2, les entités intervenant à chacune des étapes des deux systèmes d'assainissement. Les résultats sont présentés dans le **tableau 1.1**.

Tableau 1.1. Analyse des parties prenantes

Étape de la chaîne d'assainissement	Partie prenante	Rôle de la partie prenante	Facteurs motivants	Facteurs contraignants	Importance	Influence/ autorité	Participation requise
Ensemble de la chaîne d'assainissement	SAN	Implication directe et supervision de la mise en œuvre des directives et des normes nationales à chaque étape du service.	La PGSSA lui permettra de déterminer les interventions appropriées sur le système dans son ensemble.	Beaucoup d'efforts et ressources insuffisantes.	Élevé	Élevé	Autonomisation
Ensemble de la chaîne d'assainissement	DRS	Influence – assure la coordination avec le SAN pour garantir que les systèmes d'assainissement ne posent aucun risque pour la santé publique.	Délivrer des services d'assainissement sûrs est indispensable à la santé publique.	L'assainissement n'a jamais été une priorité ; connaissance potentiellement limitée du rôle à jouer dans le secteur de l'assainissement.	Faible	Faible	Collaboration
Ensemble de la chaîne d'assainissement	Épidémiologiste (École de santé publique de Sanitola)	Intérêt pour les systèmes d'assainissement. Le secteur de la santé publique a été peu impliqué dans l'assainissement.	En charge d'études sur les maladies d'origine hydrique.	Méconnaissance des acteurs clés du secteur de l'assainissement.	Élevé	Faible	Consultation
Ensemble de la chaîne d'assainissement	Spécialiste des changements climatiques (DAE)	Intérêt modéré – suit les évolutions en matière de changements climatiques et propose des plans d'atténuation et d'adaptation.	Possibilité d'obtenir des fonds nationaux pour financer des infrastructures résilientes.	Méconnaissance des infrastructures d'assainissement de Newtown.	Faible	Faible	Collaboration
Ensemble de la chaîne d'assainissement	Conseil local, conseil municipal	Implication directe – promulgue les nouveaux arrêtés et règlements locaux. L'appui de l'organe législatif local est essentiel à la PGSSA.	Contribution à l'amélioration de l'environnement et de la santé publique, meilleure image et chances de réélection.	Manque d'expérience en assainissement et peu d'intérêt pour ce domaine.	Élevé	Élevé	Collaboration
Ensemble de la chaîne d'assainissement	Exploitant du système d'alimentation en eau	Concerné – les rejets provenant des systèmes d'assainissement ont une incidence sur la qualité de l'eau et les conditions d'exploitation de l'usine d'eau potable.	Des changements ont été récemment mis en œuvre dans l'usine d'eau potable en raison de la pollution croissante.	Absence de collaboration avec le SAN.	Faible	Faible	Consultation
Ensemble de la chaîne d'assainissement	Maire	Influence – en tant que chef de l'administration municipale, le maire est responsable en dernier ressort de la fourniture des services municipaux à la population.	La PGSSA peut être l'occasion de proposer des services d'assainissement et d'améliorer la qualité de l'environnement à Newtown, et d'ainsi améliorer son image et ses chances de réélection.	L'assainissement n'a jamais été une priorité ; préférerait que les fonds publics soient affectés à d'autres secteurs.	Faible	Élevé	Collaboration
Ensemble de la chaîne d'assainissement	Département d'assainissement (faculté de génie civil de l'université nationale de Sanitola)	Intérêt pour les systèmes d'assainissement – a collaboré à un projet de diagramme des flux de matières fécales avec l'Alliance SFD.	La PGSSA peut donner l'occasion de collaborer avec un ensemble d'acteurs du secteur et d'apprendre de nouvelles méthodes d'assainissement.	Les facultés pourraient avoir du mal à mobiliser des ressources pour mener des essais pilotes et des activités de recherche.	Faible	Faible	Collaboration
Ensemble de la chaîne d'assainissement	Association de travailleurs du secteur de l'eau et de l'assainissement	Influence – les représentants des travailleurs des secteurs formels et informels de l'assainissement plaident pour des conditions de travail et de rémunération équitables.	Les travailleurs impliqués à toutes les étapes de la chaîne seront chargés de mettre en œuvre les améliorations proposées et d'en assurer le suivi, et pourront en évaluer les effets pratiques et sécuritaires sur leur travail.	Représentation limitée des travailleurs du secteur informel et non salariés.	Élevé	Moyen	Collaboration
Système 1 : Système raccordé au réseau d'assainissement (toilettes à chasse mécanique raccordées au réseau et traitement centralisé des eaux usées)							
Toilettes	Division commerciale (SAN)	Implication directe – gère l'abonnement et la facturation des ménages raccordés au réseau d'assainissement.	De nombreuses habitations ne sont pas raccordées au réseau et le service souhaite donc savoir comment améliorer cet aspect de l'exploitation du système.	La division commerciale est relativement récente et ne dispose pas d'un fichier à jour des ménages raccordés au réseau.	Élevé	Faible	Information

Étape de la chaîne d'assainissement	Partie prenante	Rôle de la partie prenante	Facteurs motivants	Facteurs contraignants	Importance	Influence/autorité	Participation requise
Toilettes, transport	Vendeurs privés de toilettes et de matériel de plomberie	Influence modérée – déterminent quelles toilettes et quel matériel de plomberie sont disponibles sur le marché local.	Les entreprises souhaitent avoir en stock des systèmes conformes aux normes nationales et locales, et profiter des ventes liées à l'amélioration de la PGSSA.	Les produits vendus doivent être abordables et attractifs pour la clientèle locale.	Élevé	Élevé	Information
Transport	Division technique (SAN)	Implication directe – assure l'exploitation et la maintenance du réseau d'assainissement.	Compte sur des fonds pour remettre en état le réseau d'assainissement.	Manque de ressources et de personnel.	Élevé	Élevé	Autonomisation
Traitement	Responsable d'exploitation de l'UTEU	Implication directe – assure l'exploitation et la maintenance de l'UTEU.	Travaille dans des conditions difficiles compte tenu de l'état actuel de l'usine.	Manque de ressources et de personnel.	Élevé	Élevé	Autonomisation
Utilisation finale ou élimination	Agent de l'UTEU chargé du suivi des effluents (DAE)	Implication directe – fait appliquer les règles et les normes relatives au rejet et à la réutilisation en toute sécurité des effluents rejetés par les UTEU.	Le service de la DAE chargé du suivi de la qualité des effluents provenant des UTEU doit élaborer les règles et les normes applicables en matière d'assainissement.	Manque de ressources et de capacités pour contrôler la qualité des effluents.	Élevé	Élevé	Collaboration
Utilisation finale/valorisation	Direction régionale de l'agriculture et du développement rural	Implication directe – élabore les directives et les normes de qualité officielles applicables aux produits agricoles, et mène des formations et des projets auprès des agriculteurs.	La réutilisation des eaux usées à des fins agricoles est en augmentation, mais les utilisateurs sont peu expérimentés.	Manque de ressources et de personnel.	Élevé	Faible	Collaboration
Utilisation finale/valorisation	Coopérative agricole	Implication directe – les agriculteurs utilisent les eaux usées à la fois directement et indirectement.	Les agriculteurs utilisent déjà les eaux usées et reconnaissent leur valeur fertilisante. Toutefois, les odeurs et les maladies posent problème.	Absence de dialogue avec les autorités. Agriculteurs de la région généralement peu soutenus par la population.	Élevé	Faible	Consultation
Système 2 : Assainissement individuel (toilettes à chasse raccordées à une fosse septique avec dispositif d'infiltration des effluents, et évacuation centralisée des boues fécales)							
Toilettes, confinement-stockage/traitement	Association de propriétaires	Implication directe – les propriétaires sont chargés d'entretenir leur système individuel et doivent couvrir les coûts de remise en état et de modernisation.	Intérêt pour l'augmentation de la valeur des biens immobiliers.	Préoccupations quant aux coûts de réfection et de remise en état des systèmes individuels.	Faible	Faible	Consultation
Toilettes, confinement-stockage/traitement	Service du logement de Newtown	Implication directe – encadre la construction, l'inspection et le suivi des puits perdus et des fosses septiques.	Ne dispose pas d'un registre exhaustif des logements équipés d'un système d'assainissement individuel. Souhaiterait se doter d'un outil numérique.	Ressources et capacités limitées.	Élevé	Élevé	Autonomisation
Toilettes, confinement-stockage/traitement	Association locale des constructeurs	Implication directe – regroupe des constructeurs de maisons équipées de puits perdus ou de fosses septiques. Propose des formations.	Pourrait être intéressée par de nouvelles opportunités liées à la modernisation des installations individuelles existantes.	Inquiétudes relatives à un excès de réglementation.	Faible	Élevé	Consultation
Toilettes, confinement-stockage/traitement	DRS	Influence modérée – sensibilise les ménages sur le fonctionnement et le suivi des systèmes individuels.	La PGSSA pourrait orienter la DRS dans la réalisation de campagnes efficaces de changement des comportements en matière d'assainissement parmi la population cible.	L'assainissement n'a jamais été une priorité ; rôle à jouer dans le secteur de l'assainissement potentiellement mal maîtrisé.	Élevé	Faible	Autonomisation
Toilettes, confinement-stockage/traitement	Vendeurs privés de toilettes et de systèmes individuels de collecte et de traitement	Influence modérée – déterminent quelles toilettes et quel matériel de plomberie sont disponibles sur le marché local.	Les entreprises souhaitent avoir en stock des systèmes conformes aux normes nationales et locales, et profiter des ventes liées à l'amélioration de la PGSSA.	Les produits vendus doivent être abordables et attractifs pour la clientèle locale.	Élevé	Élevé	Consultation

Étape de la chaîne d'assainissement	Partie prenante	Rôle de la partie prenante	Facteurs motivants	Facteurs contraignants	Importance	Influence/autorité	Participation requise
Transport	Exploitants de camions de vidange – prestataires privés et publics	Contrôle direct – vidangent les fosses et les réservoirs.	Souhaitent renforcer la législation et la reconnaissance de leur profession.	Potentiellement les plus pénalisés, car leur activité est peu visible et n'est pas réglementée. Possibles inquiétudes concernant les frais, la réglementation, la surveillance et les coûts imprévus.	Faible	Élevé	Autonomisation
Transport	Association de propriétaires	Concernée – les propriétaires paient la vidange des installations individuelles.	Les propriétaires souhaitent améliorer leur cadre de vie.	Préoccupés par une possible augmentation des loyers ou des frais de vidange.	Faible	Faible	Consultation
Transport	Service municipal chargé de l'application de la législation routière et de l'octroi des licences	Influence modérée – organisme public chargé de délivrer les licences de transfert des boues fécales.	Travaille sans cadre réglementaire précis. Souhaiterait disposer de directives claires sur les conditions applicables aux exploitants de camions-citernes de vidange.	Craint que les frais perçus auprès de ces prestataires ne soient reversés au SAN.	Élevé	Faible	Autonomisation
Traitement	Responsable d'exploitation de l'UTEU	Concerné – l'UTEU reçoit une partie des boues collectées par les camions de vidange.	Préférerait ne pas recevoir les boues fécales en raison des nuisances associées et de leur impact sur le fonctionnement de l'usine.	Jusqu'à présent, l'UTEU n'a reçu qu'une petite partie des boues fécales. Craint que la PGSSA ne confie à l'UTEU la responsabilité de traiter la totalité des boues fécales.	Élevé	Élevé	Autonomisation
Rejet	Protection de l'environnement (DAE)	Implication directe – dispose d'une équipe de surveillance qui contrôle les dépôts illégaux de déchets dans la nature, mais les exploitants de camions de vidange n'ont fait l'objet d'aucune attention particulière.	La PGSSA dessert l'objectif global de cet organisme d'assumer le rôle de chef de file en matière de protection environnementale.	Ce projet pourrait impliquer de nouvelles missions qui n'ont pas été prises en compte dans la planification stratégique.	Élevé	Élevé	Autonomisation

DAE : Direction des affaires environnementales ; SAN : Service d'assainissement de Newtown ; DRS : Direction régionale de la santé ; SFD : diagramme des flux de matières fécales (*sludge flow diagram*) ; PGSSA : planification de la gestion de la sécurité sanitaire de l'assainissement ; UTEU : usine de traitement des eaux usées.

Comité de pilotage de la PGSSA

Compte tenu des résultats de l'analyse des parties prenantes, l'équipe principale de PGSSA a décidé d'inviter les personnes suivantes à faire partie du comité de pilotage :

- Maire. L'équipe de PGSSA a invité le maire à exercer la fonction de président du comité de pilotage afin qu'il soit informé du projet et y participe dans une certaine mesure, et qu'il comprenne les raisons qui justifient d'investir dans les améliorations proposées. Le maire désignera un membre de son équipe afin de le tenir informé.
- Membre du conseil municipal. L'implication et l'engagement du conseil municipal de Newtown pourraient permettre l'adoption de mesures de contrôle essentielles en matière de réglementation.
- Responsable du Service d'assainissement de Newtown.
- Responsable de la Direction régionale de la santé (DRS)
- Responsable du Service du logement de Newtown (SLN).
- Responsable de la Direction des affaires environnementales (DAE).
- Responsable de la Direction régionale de l'agriculture et du développement rural (DRADR). La participation de la DRADR au comité de pilotage a été difficile à obtenir, mais les efforts ont porté leurs fruits.

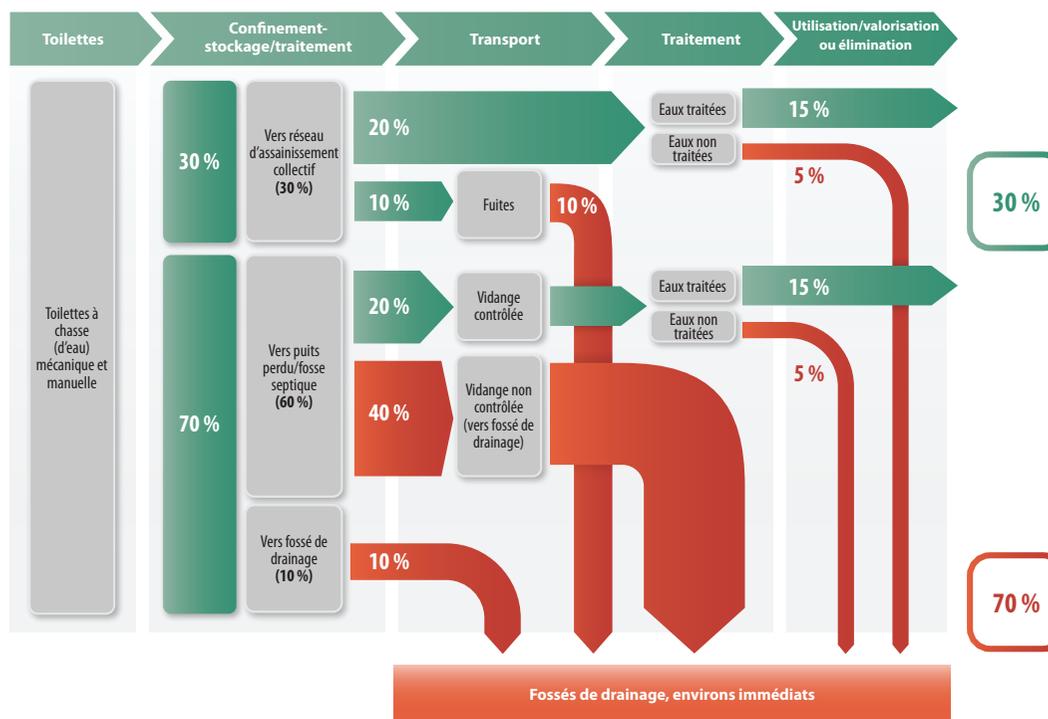
Les décisions clés devant être prises à un stade ultérieur, le spécialiste en PGSSA a suggéré de limiter la taille du comité de pilotage.

Étape 1.3. Définition des priorités en matière de PGSSA

Il n'a pas été possible d'établir une PGSSA pour tous les systèmes d'assainissement de Newtown en raison de ressources limitées. Le spécialiste en PGSSA a collaboré avec la faculté de génie civil de l'université nationale de Sanitola afin d'établir un **diagramme des flux de matières fécales**, et a proposé d'en utiliser les résultats pour initier les débats.

L'équipe principale de PGSSA a organisé une **réunion de lancement** avec les membres du comité de pilotage. Le principal objectif de la réunion était de décider quels systèmes d'assainissement devaient être considérés comme prioritaires dans le cadre de la PGSSA, et quels systèmes cibles étaient susceptibles de poser les plus grands risques pour la santé. Un membre de la faculté de génie civil a présenté le diagramme des flux de matières fécales (figure 1.1).

Figure 1.1. Diagramme des flux de matières fécales



Les membres du comité de pilotage ont souligné que la situation des systèmes d'assainissement individuel était particulièrement critique. L'équipe a débattu de l'intérêt d'inclure les systèmes de traitement centralisés à la PGSSA ou de les en exclure. L'un des membres du comité a souligné que 30 % seulement de la population était raccordée au réseau d'assainissement relativement récent, et a suggéré de se concentrer en premier lieu sur les 70 % de la population équipée de toilettes raccordées à des puits perdus ou à des fosses septiques. L'équipe de PGSSA a décidé de donner la priorité au système 2 (toilettes à chasse raccordées à une fosse septique avec dispositif d'infiltration des effluents, et évacuation centralisée des boues fécales).

Le chef d'équipe a présenté les principaux résultats de l'analyse des parties prenantes et a demandé au comité de pilotage de proposer des membres supplémentaires afin de constituer une équipe élargie de PGSSA.

Rôle des membres de l'équipe élargie de PGSSA

Le tableau 1.2 présente les membres de l'équipe élargie de PGSSA, qui sera consultée et conviée aux réunions clés de planification. Leurs rôles ont été consignés à l'aide de l'outil 1.1.

Tableau 1.2. Équipe élargie de PGSSA

Représentants	Rôles principaux dans l'équipe de PGSSA
Responsable de la planification (SAN ^a)	Chef d'équipe
Agent de la DRS ^a	Fournit des informations sur les activités de santé publique en cours liées à l'assainissement. Définit les mesures de contrôle, notamment en vue de modifier les comportements.
Épidémiologiste (École de santé publique de Sanitola)	Fournit des données épidémiologiques et des avis d'expert lors de l'évaluation des risques.
Spécialiste des changements climatiques (DAE)	Fournit des informations sur les scénarios attendus en matière de changements climatiques et de variabilité du climat, et fait le lien entre la PGSSA et les plans en vigueur de réponse aux situations d'urgence.
Exploitant du système d'alimentation en eau	Favorise la prise en compte des conséquences pour les infrastructures et les services locaux d'approvisionnement en eau.
Responsable d'exploitation de l'UTEU ^a	Fournit des informations sur les boues fécales transférées et traitées dans l'usine.
Agent de l'UTEU chargé du suivi des effluents (DAE)	Fournit des informations sur les performances de l'UTEU. Dirigera l'élaboration des normes et des règles applicables à l'évacuation et à la réutilisation/valorisation en toute sécurité des fractions liquides et solides des boues fécales traitées.
Coopérative agricole	Supervise la gestion des risques liés aux pratiques agricoles et à l'acheminement vers les exploitations des intrants agricoles issus du système d'assainissement.
Direction régionale de l'agriculture et du développement rural	Appuiera la mise en œuvre des mesures de contrôle pour l'utilisation finale des eaux usées et des boues fécales.
Service du logement de Newtown ^a	Fournit des informations sur la couverture et l'état des systèmes d'assainissement individuel. Aide le chef d'équipe à consolider les données relatives au système 2.
Professionnel municipal de la santé environnementale (DRS)	Fournit des informations sur l'état des systèmes individuels de collecte/stockage (toilettes, puits perdus et fosses septiques).
Association de propriétaires	Fournit les informations nécessaires à l'évaluation des risques inhérents aux étapes de collecte et de transport. Définit et met en œuvre des mesures de contrôle appropriées.
Association locale des constructeurs	Fournit des informations sur les solutions techniques et décide des mesures de contrôle appropriées à l'étape de confinement-stockage/traitement.
Association de travailleurs du secteur de l'assainissement (agents des services de vidange par exemple)	Fournit les informations nécessaires à l'évaluation des risques à l'étape du transport. Définit et met en œuvre des mesures de contrôle appropriées.
Service municipal chargé de l'application de la législation routière et de l'octroi des licences	Fournit les informations nécessaires à l'évaluation des risques lors de l'étape de transport dans des conditions proches de la réalité. Définit et met en œuvre des mesures de contrôle appropriées, notamment afin de maîtriser les risques à l'étape du transport.
Protection de l'environnement (DAE)	Fournit les informations nécessaires à l'évaluation des risques lors de l'étape d'évacuation/rejet. Définit et met en œuvre les mesures de contrôle appropriées, notamment afin de mettre un terme au déversement illégal des boues fécales.

DAE : Direction des affaires environnementales ; SAN : Service d'assainissement de Newtown ; DRS : Direction régionale de la santé ; PGSSA : planification de la gestion de la sécurité sanitaire de l'assainissement ; UTEU : usine de traitement des eaux usées.

^a Membres de l'équipe principale de PGSSA.

Gestion du projet et considérations financières

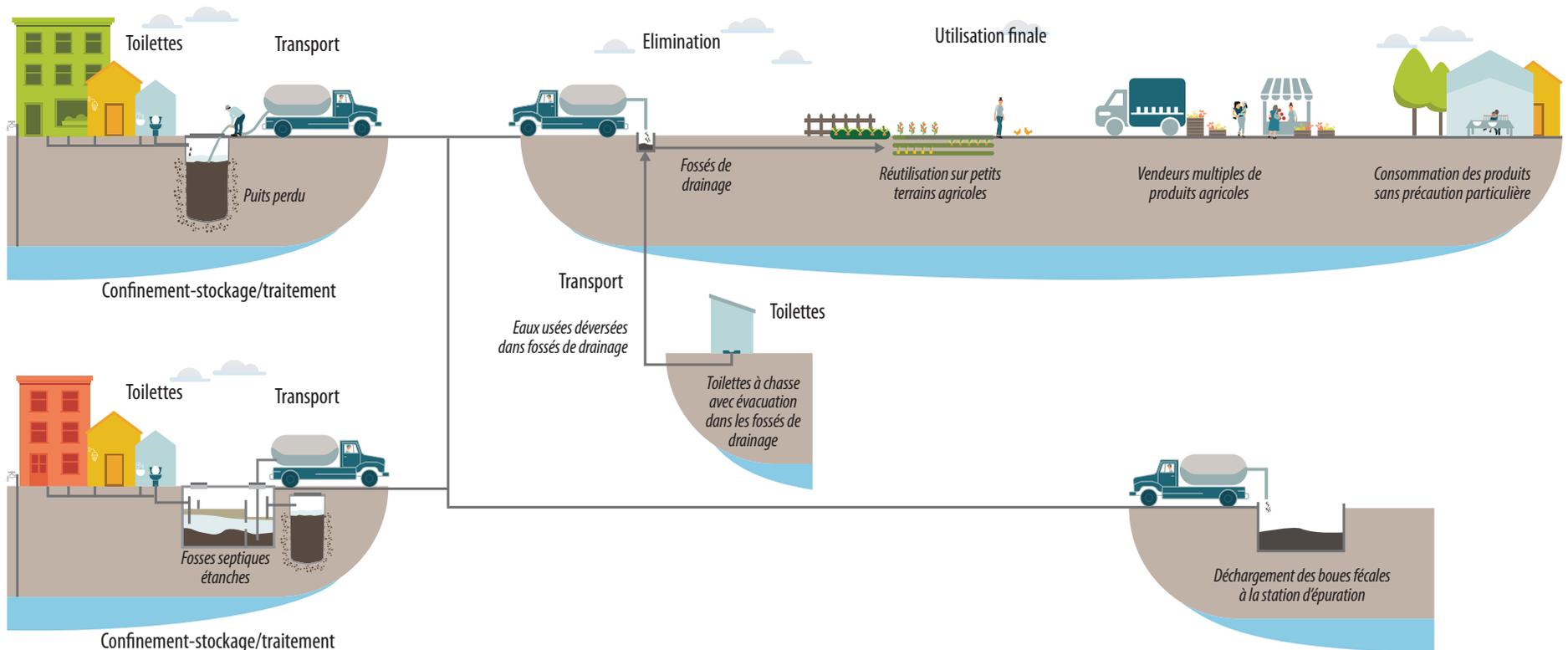
Pendant la réunion de lancement, les membres du comité de pilotage ont désigné des représentants de leurs organisations respectives et se sont engagés à donner de leur temps. Le maire et les membres du conseil municipal ont convenu de prévoir les fonds nécessaires à la mise en œuvre des mesures de PGSSA dans le prochain budget annuel. Ils ont demandé une PGSSA intégrale assortie d'une proposition budgétaire dans un délai de quatre mois.

MODULE 2. Description du système d'assainissement

Étape 2.1. Cartographie du système

Le diagramme des flux de matières fécales précédemment élaboré par la faculté de génie civil de Newtown a déjà permis de recueillir la plupart des informations nécessaires. Le chef d'équipe a organisé un atelier d'une journée avec les membres de l'équipe élargie de PGSSA afin d'établir une cartographie et une description du système. Dans son message d'invitation, il a demandé à chaque membre de l'équipe de se présenter à la réunion avec des informations pouvant éclairer cet exercice. Il a été décidé d'utiliser un **schéma** pour comprendre les principes de l'assainissement individuel. Ce schéma est reproduit à la [figure 2.1](#).

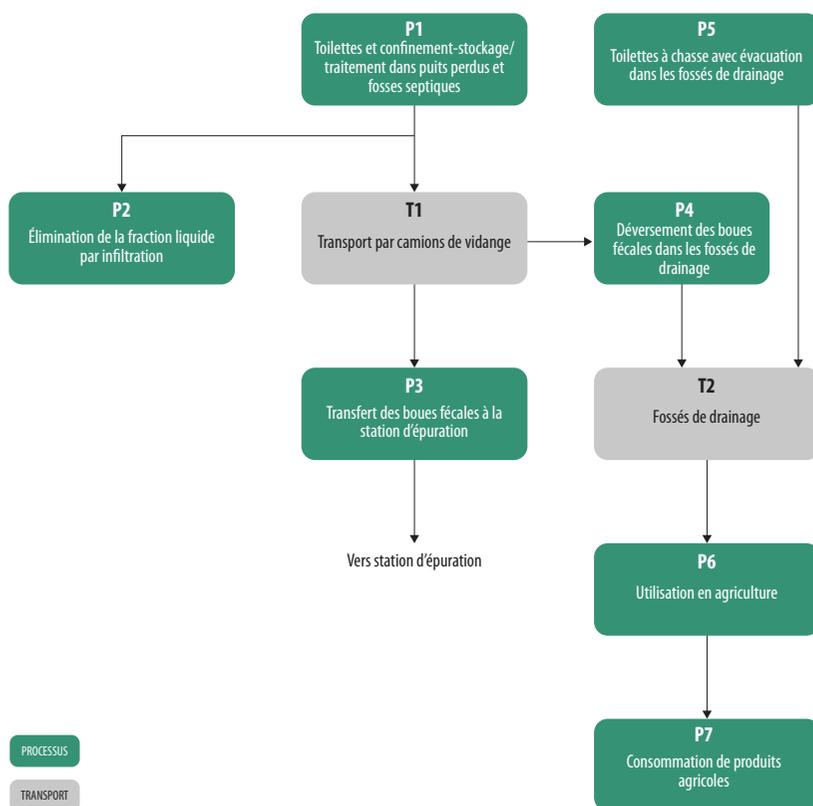
Figure 2.1. Schéma de fonctionnement de l'assainissement individuel



Le système d'assainissement collectif n'a pas été pris en compte dans le cadre de cette PGSSA. Toutefois, le responsable d'exploitation de la station d'épuration a insisté pour que le déversement des boues fécales dans la station soit pris en compte, car cette pratique nuit à son bon fonctionnement. L'équipe a fait remarquer que de nombreux petits agriculteurs utilisaient l'eau des fossés de drainage pour irriguer leurs cultures. L'agent de la DRS a alors insisté pour inclure dans le schéma l'étape de réutilisation/valorisation jusqu'au point de consommation.

Une fois les contours du système validés par les participants, le diagramme des opérations a été formellement établi (figure 2.2).

Figure 2.2. Diagramme des opérations



Ce schéma fonctionnel élaboré par l'équipe était accompagné des explications suivantes.

P1 : Toilettes et confinement-stockage/traitement avec puits perdus et fosses septiques

Environ 60 % de la population (quelque 6 000 ménages) utilisaient des toilettes à chasse mécanique ou manuelle raccordées à une fosse septique ou à un puits perdu. Des représentants de l'association locale des constructeurs ont indiqué qu'ils construisaient généralement des puits perdus, et que les fosses septiques qu'ils avaient installées par le passé se fissuraient souvent au bout de quelques années et ne fonctionnaient pas bien. L'équipe principale de PGSSA a réalisé une enquête auprès des ménages, et a confirmé que la plupart des fosses septiques étaient pleines ou endommagées, ce qui entraînait des fuites au niveau de la cuve principale de l'installation. De nombreux habitants n'entretenaient pas leur fosse, et certains ne savaient même pas où elle se trouvait.

P2 : Élimination de la fraction liquide par infiltration

Les liquides collectés dans les puits perdus s'écoulent directement dans le sol, tandis que les matières solides s'accumulent au fond. Dans les fosses septiques, les matières fécales sont collectées dans une cuve étanche équipée de chicanes, et les effluents liquides s'infiltrent dans le sol par un champ d'épandage ou un puits perdu adjacent.

Certains ménages utilisent des puits peu profonds pour leur alimentation en eau à cause du fonctionnement intermittent du réseau public, en particulier pendant la saison sèche. L'épidémiologiste de l'École de santé publique de Sanitola a indiqué que les résultats d'une étude récente confirmaient des concentrations élevées d'*Escherichia coli* dans les échantillons d'eau potable prélevés dans les puits de surface. Cette étude a également mis en évidence une forte prévalence de la diarrhée parmi les jeunes enfants de la zone, en particulier pendant la saison sèche.

T1 : Transport par camions de vidange

Il a été difficile d'obtenir des informations sur les pratiques de vidange des boues fécales à Newtown. Le responsable d'exploitation de l'UTEU disposait de données sur les camions déversant des boues fécales dans son usine. Il a relevé que, au total, trois exploitants agréés de camions-citernes de vidange effectuaient des déchargements réguliers sur le site de la station. L'équipe principale de PGSSA a réalisé une enquête afin de cartographier tous les prestataires de Newtown, et a commencé par demander aux propriétaires à qui ils faisaient appel pour vidanger leur puits ou leur fosse septique. Dix prestataires de services ont été recensés dans la commune, dont la plupart (sept) exerçaient de manière informelle. Tous utilisaient des camions-citernes de vidange. Les ménages vidangeaient leur puits perdu ou leur fosse septique à des intervalles de temps allant de douze mois à dix ans, la moyenne s'établissant entre trois et cinq ans.

P3 : Transfert des boues fécales à l'UTEU

Trois exploitants de camions-citernes de vidange déversent les boues fécales à l'UTEU, où elles sont traitées avec les eaux usées collectées par le réseau d'assainissement. Le responsable d'exploitation de la station d'épuration a indiqué que le volume croissant de boues fécales déversées dans l'usine compromettrait le bon fonctionnement des bassins de stabilisation. Compte tenu de la capacité limitée de traitement des boues fécales dans la station, il est arrivé que l'accès au site des camions-citernes de vidange soit refusé.

P4 : Déversement des boues fécales dans les fossés de drainage

Si une partie des boues fécales arrive jusqu'à l'UTEU, une grande partie est déversée illégalement dans les fossés de drainage, d'où elle s'écoule directement vers les cours d'eau. Au moins sept prestataires de services informels sont connus pour déverser les boues fécales dans ces fossés.

P5 : Toilettes à chasse avec évacuation dans les fossés de drainage

On estime que 10 % de la population (un millier de ménages) ne sont pas raccordés au réseau d'assainissement, alors que le raccordement serait techniquement possible. Les réseaux internes d'eaux noires et d'eaux grises (eaux ménagères) de ces habitations rejettent les eaux usées dans les fossés de drainage. D'après l'enquête menée auprès des ménages, nombreux étaient ceux qui ignoraient qu'ils pouvaient être raccordés au réseau collectif, tandis que d'autres ne voulaient pas payer le raccordement. Un ingénieur principal du Service du logement de Newtown a indiqué que le service n'était pas en mesure de contrôler les raccordements, et faisait appel à des ingénieurs externes pour approuver les constructions neuves. Il a ajouté se fier au département commercial du Service d'assainissement pour tenir à jour la liste des usagers du réseau d'assainissement.

T2 : Fossés de drainage

Les fossés de drainage servent à recueillir les eaux pluviales afin de les diriger vers les cours d'eau. L'eau des fossés de drainage de Newton est contaminée par les rejets d'eaux usées domestiques provenant des toilettes, les déversements illégaux de boues fécales, les eaux de ruissellement sur la voirie, ainsi que les déchets d'origine animale provenant du pâturage du bétail dans les fossés et à proximité. Il n'existe pas d'entreprise majeure rejetant des eaux usées industrielles. L'hôpital et les autres établissements de santé appliquent des méthodes responsables de gestion des déchets et leurs eaux usées ne sont pas collectées dans le réseau d'assainissement municipal. Des déchets solides sont régulièrement jetés dans les fossés de drainage, ce qui provoque leur obstruction et entraîne leur débordement et leur inondation pendant les épisodes de

fortes précipitations. La fréquence des précipitations et les débits pluviaux sont très variables dans le temps ; toutefois, l'intensité des épisodes pluvieux s'accroît d'année en année. Les agents du service technique de Newtown assurent la maintenance et la remise en état du réseau de fossés de drainage, mais leurs moyens sont limités.

P6 : Utilisation des eaux usées en agriculture

Certains agriculteurs locaux utilisent l'eau des fossés de drainage pour irriguer leurs cultures. Lorsque l'équipe s'est rendue sur place et a discuté avec la population locale, elle a découvert que les canaux étaient intentionnellement déviés vers les parcelles agricoles à cet effet. Pendant la saison sèche, l'eau ainsi acheminée constitue parfois la seule ressource en eau.

L'agent de la Direction régionale de l'agriculture et du développement rural a fourni des informations sur les pratiques agricoles locales. Les cultures sont généralement irriguées à partir de sillons d'infiltration ouverts ou par interventions manuelles (en utilisant par exemple de petits récipients ou d'autres systèmes à forte intensité de main-d'œuvre tels que des arrosoirs). Certains des légumes cultivés sont consommés crus, comme les oignons, les carottes, les salades et les poivrons. On estime à une trentaine le nombre de petites exploitations agricoles dans les environs de Newtown. Les produits cultivés sont consommés par les agriculteurs et leur famille ou vendus à la population locale. Les enfants des agriculteurs aident souvent aux travaux des champs après l'école.

Les entretiens menés dans le cadre des groupes de discussion ont révélé que les agriculteurs et leurs enfants n'étaient pas conscients des risques liés à l'utilisation de l'eau. L'examen des dossiers médicaux des agriculteurs et de leur famille, ainsi que les échanges qui ont suivi (dans le cadre du processus de validation) ont révélé ce qui suit :

- les maladies diarrhéiques sont fréquentes, en particulier après des périodes de pluie ;
- les infections causées par des vers intestinaux sont très fréquentes chez les agriculteurs et leur famille ; et
- des maladies liées aux moustiques, comme le paludisme, et des affections cutanées sont parfois signalées.

D'après l'épidémiologiste de l'École de santé publique de Sanitola, de précédentes études ont montré que les communautés vivant à proximité des zones de culture se plaignaient souvent des mauvaises odeurs et des moustiques, et que les cas de géohelminthiase étaient fréquents chez les enfants.

P7 : Consommation de produits agricoles

Dans la commune, les consommateurs de produits agricoles ne prennent aucune précaution particulière pour préparer les aliments. Les observations indiquent que les aliments sont, au mieux, nettoyés de façon sommaire, qu'ils soient consommés crus (salades, tomates, oignons, carottes, etc.) ou cuits.

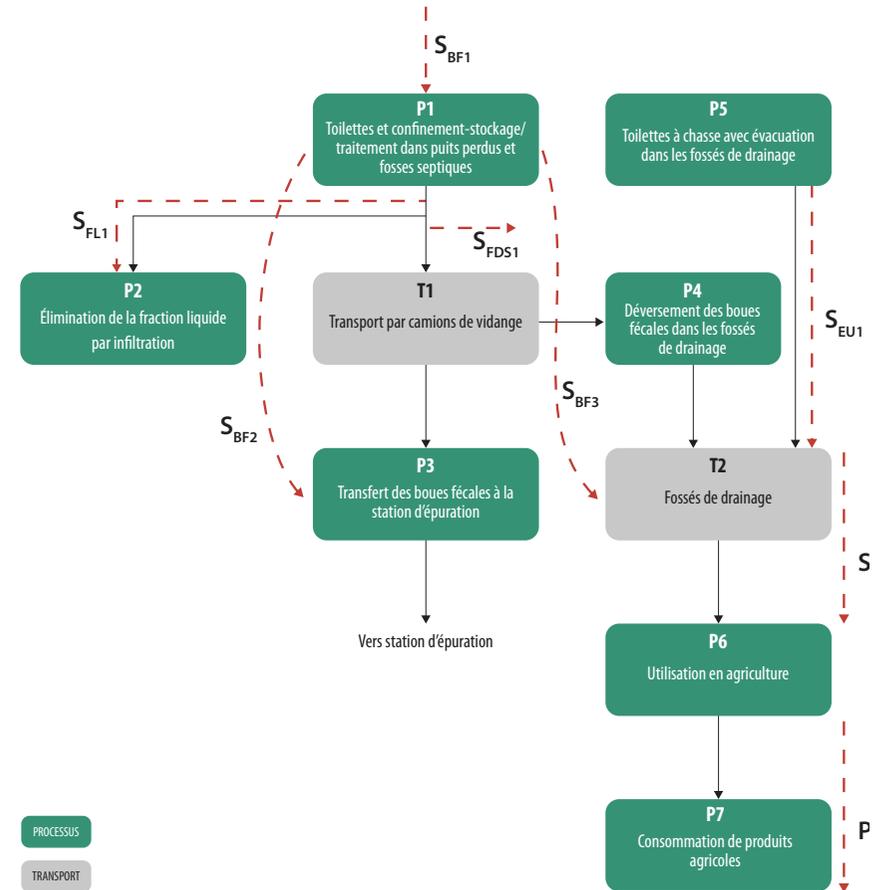
L'agent de la Direction régionale de la santé a indiqué que les épisodes intenses de maladies d'origine alimentaire étaient fréquents dans la région. Une étude récente a confirmé la présence de salmonelles dans près de 30 % d'échantillons de légumes.

En s'appuyant sur les informations obtenues, l'équipe de PGSSA a schématisé la circulation des différents flux de déchets à travers le système d'assainissement, de l'origine de ces déchets (toilettes) aux points de leur réutilisation ou de leur rejet final (figure 2.3).

Les flux du système sont les suivants :

- S_{BF1} = boues fécales collectées dans les puits perdus et les fosses septiques
- S_{FL1} = fraction liquide qui percole des puits perdus et des fosses septiques
- S_{FDS1} = déchets solides retirés des boues fécales lors de la vidange des puits perdus et des fosses septiques
- S_{BF2} = boues fécales collectées par camions-citernes de vidange et transférées à l'UTEU
- S_{BF3} = boues fécales collectées par camions-citernes de vidange et déversées dans les fossés de drainage
- S_{EU1} = eaux usées rejetées directement des habitations vers les fossés de drainage
- S_{EU2} = eaux usées collectées dans les fossés de drainage
- P = produits vendus sur le marché.

Figure 2.3. Diagramme des flux de déchets du système d'assainissement (S)



Étape 2.2. Caractérisation des flux du système

À partir des informations disponibles, l'équipe a utilisé l'outil 2.1 pour caractériser les flux du système d'assainissement et recueillir des données quantitatives essentielles, ainsi que des informations sur les dangers microbiologiques, physiques et chimiques.

Tableau 2.1. Caractérisation des flux du système d'assainissement

Étape de la chaîne d'assainissement	Description des flux du système	Informations clés	Variabilité des flux	Type de risque
P1 : Toilettes et confinement-stockage/traitement avec puits perdus et fosses septiques	S_{BF1} = boues fécales collectées dans les puits perdus et les fosses septiques Boues fécales – matières solides et eau collectées dans les ouvrages de rétention souterrains	Environ 7 000 m ³ collectés. La demande biochimique en oxygène (DBO) pourrait atteindre 600 mg/l.	Les boues fécales peuvent contenir des produits de nettoyage anal, des produits d'hygiène menstruelle, des objets pointus ou tranchants et d'autres corps étrangers. Elles peuvent également contenir des produits chimiques présents dans les eaux ménagères.	Biologique Physique Chimique
P2 : Élimination de la fraction liquide par infiltration	S_{FL1} = fraction liquide qui percole des puits perdus et des fosses septiques Fraction liquide correspondant à l'infiltration des eaux usées dans les sols depuis les puits perdus et les fosses septiques non étanches/défectueuses	Flux inconnu ; les concentrations de nitrates et de nitrites sont estimées élevées (> 50 mg/l pour les nitrates).	Les volumes liés à cette infiltration augmentent avec les précipitations. Possibles traces de produits chimiques dans les eaux ménagères.	Biologique Chimique
T1 : Transport par camions de vidange	S_{FDS1} = déchets solides retirés des boues fécales lors de la vidange des puits perdus et des fosses septiques Les déchets solides sont séparés des boues lors du pompage. Les exploitants des services de vidange se débarrassent des déchets solides dans la décharge la plus proche.	Environ 2 kg de déchets solides sont récupérés lors de chaque vidange.	En cas de fortes précipitations, les déchets solides se retrouvent dans les fossés de drainage.	Biologique Physique
P3 : Transfert des boues fécales à l'UTEU	S_{BF2} = boues fécales collectées par camions-citernes de vidange et transférées à l'UTEU	Environ 20 m ³ de boues sont déversés quotidiennement dans la station.	Pas d'évolution prévue.	Biologique
P4 : Déversement des boues fécales dans les fossés de drainage	S_{BF3} = boues fécales collectées par camions-citernes de vidange et déversées dans les fossés de drainage	Environ 40 m ³ de boues sont déversés quotidiennement.	Les fortes précipitations entraînent une dilution importante dans les fossés de drainage.	Biologique
P5 : Toilettes à chasse avec évacuation dans les fossés de drainage	S_{EU1} = eaux usées rejetées directement des habitations vers les fossés de drainage	Environ 1 000 m ³ d'eaux usées. La demande biochimique en oxygène (DBO) pourrait atteindre 600 mg/l.	Pas d'évolution prévue.	Biologique Chimique
T2 : Fossés de drainage	S_{EU2} = eaux usées collectées dans les fossés de drainage Eaux pluviales – eaux de surface constituées d'un mélange d'eaux de ruissellement urbain et d'eaux usées	Il n'existe aucune donnée concernant les eaux pluviales. Sous l'effet de la dilution, la DBO pourrait être de l'ordre de 300 mg/l.	Pas d'évolution prévue. On continuera à trouver dans les eaux usées des composants très variés : nutriments, métaux, agents pathogènes, matières organiques (substances consommatrices d'oxygène), hydrocarbures, déchets d'origine animale et déchets solides.	Biologique Chimique Physique
P6 : Utilisation des eaux usées en agriculture	S_{EU2} = eaux usées collectées dans les fossés de drainage Eaux pluviales – eaux de surface constituées d'un mélange d'eaux de ruissellement urbain et d'eaux usées	On ne connaît pas la quantité d'eau consommée par les agriculteurs.		Biologique Chimique Physique
P7 : Consommation de produits agricoles	P = produits vendus sur le marché	Il n'existe aucune donnée sur les quantités.	En saison sèche, la production issue de l'irrigation par des eaux usées devrait être plus importante.	Biologique

DBO : demande biochimique en oxygène ; UTEU : usine de traitement des eaux usées

Étape 2.3. Identification des groupes exposés

À l'étape suivante, l'équipe de PGSSA a recensé les groupes exposés (figure 2.4) au moyen de l'outil 2.2 afin d'établir leur profil, leur nombre, leur localisation et les conditions d'exposition.

Figure 2.4. Diagramme des groupes exposés

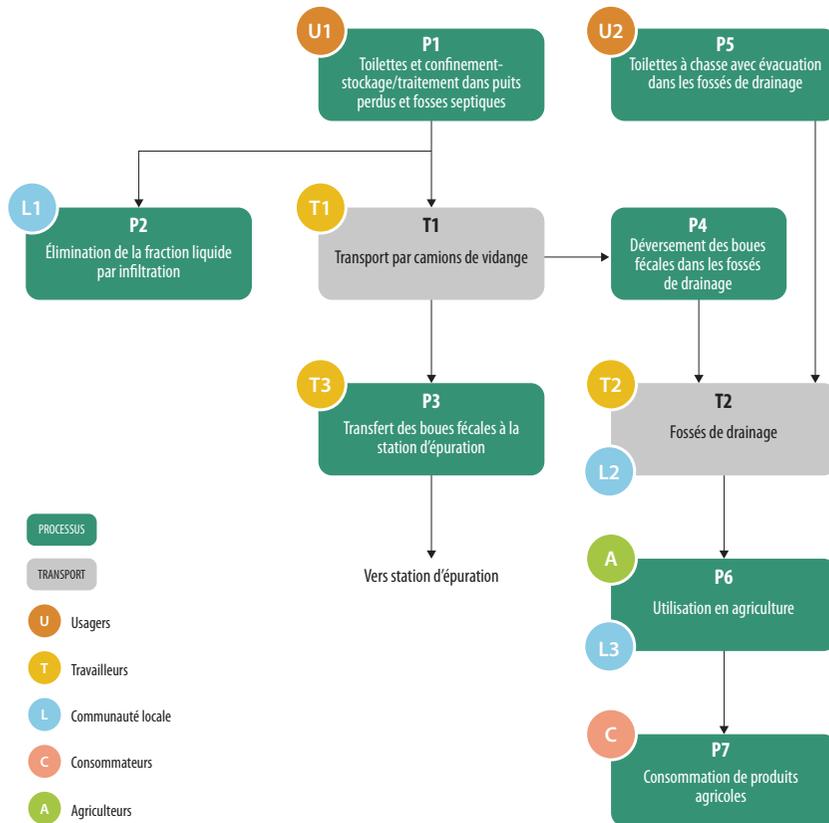


Tableau 2.2. Caractérisation des groupes exposés

Étape de la chaîne d'assainissement	Identifiant du groupe exposé	Qui sont les groupes exposés ?	Nombre de personnes dans ces groupes	Que font ces personnes qui les expose ?	À quoi ces personnes sont-elles exposées ?	Quelle est la fréquence d'exposition ?
P1 : Toilettes et confinement-stockage/traitement avec puits perdus et fosses septiques	U1	Usagers de toilettes à chasse raccordées à des fosses septiques ou à des puits perdus sur leur lieu d'habitation.	6 000 ménages (environ 30 000 personnes). Environ 40 % d'enfants.	Les fosses septiques et les puits perdus se situent généralement à l'extérieur du logement, dans la cour. Les enfants jouent et les adultes réalisent différentes activités à proximité de la fosse.	Ils pourraient entrer en contact avec les eaux usées en cas de débordement. Ils sont exposés à des agents pathogènes microbiologiques.	Des débordements peuvent se produire tous les trois ans, mais ils sont plus fréquents en période de fortes précipitations.
P2 : Élimination de la fraction liquide par infiltration	L1	Familles vivant dans des zones où les effluents des fosses septiques et des puits perdus s'infiltrent dans les eaux souterraines.	4 000 ménages (environ 20 000 personnes). Environ 40 % d'enfants.	Disposent généralement d'un puits peu profond en raison du manque de fiabilité du système public d'alimentation en eau.	Concentrations élevées d'E. coli dans les échantillons d'eau prélevés dans les puits peu profonds.	L'exposition peut être quotidienne lorsque le système public ne fournit pas suffisamment d'eau. La situation s'aggrave en période de sécheresse.
P5 : Toilettes à chasse avec évacuation dans les fossés de drainage	U2	Usagers raccordant leurs canalisations d'eaux usées aux fossés de drainage.	1 000 ménages (environ 5 000 personnes).	Ces ménages vivent dans des logements non raccordés au réseau d'assainissement.	Risque de refoulement vers les habitations en cas de niveau d'eau élevé dans les fossés de drainage.	Très rare.
T1 : Transport par camions de vidange	T1	Agents d'exploitation des services privés de vidange par camions-citernes.	Une vingtaine (dix camions, deux exploitants par camion).	Ouvrent les ouvrages de rétention enterrés, introduisent le tuyau et vidangent les puits perdus et fosses septiques. Manipulent également les déchets solides retirés des boues.	Sont en contact direct avec les agents pathogènes microbiologiques contenus dans les boues fécales.	Quotidienne
P3 : Transfert des boues fécales à l'UTEU	T3	Exploitants de l'UTEU qui réceptionnent les boues fécales.	Trois exploitants (travaillant en binômes).	N'entrent généralement pas en contact avec les boues fécales (tâches administratives uniquement).	N'entrent pas en contact direct avec les boues fécales.	Non applicable
P4 : Déversement des boues fécales dans les fossés de drainage	L2	Ensemble des habitants de Newtown.	50 000 personnes.	Circulent et vivent à proximité des fossés destinés à la collecte des eaux pluviales. Les enfants jouent à proximité de ces fossés de drainage.	Exposition aux larves de moustiques, aux agents pathogènes contenus dans les eaux usées et aux déchets pointus et tranchants divers. Également exposés aux risques d'obstruction et d'inondation en périodes de fortes précipitations.	Quotidienne. Risques accrus en périodes de fortes précipitations.
T2 : Fossés de drainage	T2	Agents chargés de l'entretien des fossés de drainage.	Six personnes (travaillant en binômes).	Chargés de retirer les déchets solides des fossés de drainage et d'éliminer les obstructions.	Exposition aux agents pathogènes contenus dans les eaux usées, à des objets pointus et tranchants, ainsi qu'à des aérosols pendant la saison sèche.	Fréquence de curage des fossés de drainage bimensuelle.
P6 : Utilisation des eaux usées en agriculture	A	Les agriculteurs utilisent les eaux usées des fossés de drainage pour irriguer leurs champs.	30 familles (environ 150 personnes).	En contact direct avec l'eau.	Agents pathogènes, notamment helminthes et moustiques	Quotidienne, mais plus particulièrement pendant la saison sèche.
	L3	Communauté vivant à proximité des exploitations agricoles.	150 familles (environ 750 personnes).	Vivent à proximité des exploitations agricoles.	Mauvaises odeurs intermittentes et moustiques. Prolifération d'ankylostomes qui représentent notamment un danger pour les enfants qui jouent dans la zone.	Quotidienne, mais plus particulièrement pendant la saison sèche.
P7 : Consommation de produits agricoles	C	Consommateurs de produits agricoles.	200 familles. On pense que seules les familles qui vivent à proximité des exploitations agricoles achètent les produits.	Consomment les produits sans prendre de précautions particulières.	Agent pathogène	Quotidienne, mais plus particulièrement pendant la saison sèche.

UTEU : usine de traitement des eaux usées.

Étape 2.4. Recueil d'informations complémentaires

La note d'orientation 2.4 a été utilisée pour collecter des données complémentaires. Les informations ont principalement été collectées à partir du travail de compilation réalisé pour établir le diagramme des flux de matières fécales, des données d'urbanisme et des projections de croissance fournies par la municipalité, des rapports sanitaires et des dossiers médicaux, des relevés météorologiques disponibles et de l'historique des inondations, des prévisions nationales et régionales relatives aux changements climatiques, ainsi que de la documentation cartographique. L'équipe de PGSSA a extrait les informations pertinentes de chacune de ces sources et a synthétisé les éléments clés dans le [tableau 2.3](#).

Tableau 2.3. Informations complémentaires

Sources d'information	Résumé des principales observations
Normes et réglementations	
Normes nationales de Sanitola relatives aux effluents (2010)	Limite de DBO et limite de matières en suspension. La valeur limite donnée pour <i>E. coli</i> est de 1 000/100 ml. N'indique pas de seuil pour la concentration d'œufs d'helminthes. Norme non strictement appliquée.
Normes et réglementations de Sanitola relatives aux biosolides (1998)	L'utilisation des boues provenant des UTEU à des fins agricoles est interdite à Sanitola en raison de la présence possible de métaux lourds.
Informations relatives à la gestion et aux performances du système d'assainissement	
Direction régionale de la santé, « Étude épidémiologique sur la prévalence des infections dues aux œufs d'helminthes chez les enfants d'âge scolaire », 2020	Au total, 300 enfants d'âge scolaire (de 9 à 14 ans) ont participé à cette étude transversale menée en 2019 dans les dix principaux établissements scolaires de Newtown. L'ankylostomiase et l'ascaridiase étaient les helminthiases les plus courantes, avec une prévalence respective de 21,9 % et 18,4 %. La trichocéphalose a été détectée chez 1,5 % des enfants. Œufs de <i>Schistosoma</i> non détectés dans les échantillons de selles et d'urine. Nombreux cas de cryptosporidiose dans les zones de faible élévation à la suite d'inondations.
Tendances démographiques et modes d'utilisation des terres	L'espace disponible est limité à Newtown. Les populations des zones rurales migrent vers la ville pour trouver du travail. De nombreuses personnes s'installent dans des implantations sauvages situées en périphérie de la ville ou dans des zones de faible élévation exposées aux inondations, autrement dit dans les secteurs où les conditions d'assainissement ne sont pas bonnes.
Changements liés aux conditions météorologiques ou saisonnières	Pendant la saison la plus fraîche (décembre-février), la quantité d'eaux usées utilisée par les agriculteurs est moins importante. La baisse des précipitations pendant la saison sèche entraîne des restrictions d'eau ponctuelles qui conduisent certains ménages à utiliser des puits peu profonds, et les agriculteurs à davantage recourir aux eaux usées. La demande de vidange des fosses augmente également lors des épisodes de fortes précipitations, mais les inondations rendent certaines zones difficiles d'accès. Débordements du réseau d'assainissement lors des fortes pluies en raison du débit élevé et des obstructions causées par les déchets solides.

DBO : demande biochimique en oxygène ; UTEU : usine de traitement des eaux usées.

Étape 2.5. Vérification de la description du système

L'équipe de PGSSA a vérifié la configuration du système en menant des enquêtes sur le terrain lors des étapes 2.1 à 2.4 afin de s'assurer de l'exactitude et de l'exhaustivité des informations. Elle a recensé les dangers présents à chaque étape du service d'assainissement. Dans le cadre du processus de vérification, l'agent de la DRS et l'épidémiologiste de l'École de santé publique de Sanitola ont examiné les statistiques sanitaires locales afin d'évaluer les enjeux sanitaires. Ils ont également organisé des discussions de groupe afin de synthétiser les risques sanitaires les plus importants ([tableau 2.4](#)).

Tableau 2.4. Informations recueillies lors de l'étape de vérification

Dangers	Informations clés
Biologique	Différents virus, bactéries et protozoaires sont présents dans les fractions solides et liquides des déchets. Les diarrhées sont fréquentes chez les jeunes enfants, en particulier pendant la saison sèche. Apparition fréquente d'épisodes de maladies d'origine alimentaire. Les cas d'helminthiase sont courants parmi la population locale (prédominance des géohelminthiases chez les enfants d'âge scolaire : 18-22 %), surtout les cas d'ankylostomiase et d'ascaridiase. Le paludisme (<i>Plasmodium vivax</i>) est la principale maladie à transmission vectorielle, avec quelques cas signalés dans les établissements de santé.
Chimique	Les données du programme national de suivi de l'environnement indiquent que les concentrations dans les eaux de surface de Newtown en éléments chimiques toxiques tels que les métaux lourds sont inférieures aux valeurs de référence nationales et internationales. Ces résultats s'expliquent par l'absence d'industries dans le bassin versant de ces ressources superficielles.
Physique	Accidents de travail lors des activités d'entretien ou de reprofilage des fossés de drainage obstrués par des déchets solides.

MODULE 3. Identification des événements dangereux, et évaluation des mesures de contrôle existantes et des risques

Étape 3.1. Identification des dangers et des événements dangereux

Après avoir établi et validé la description du système, l'équipe principale de PGSSA s'est réunie avec les membres de l'équipe élargie lors d'un atelier destiné à évaluer les risques sanitaires. Les résultats des étapes 3.1 à 3.4 sont présentés dans le [tableau 3.2](#).

Étape 3.2. Définition et évaluation des mesures de contrôle existantes

Le tableau 3.1 présente des exemples de mesures de contrôle prévues dans la PGSSA de Newtown.

Tableau 3.1. Mesures de contrôle

Étape de la chaîne d'assainissement	Type de mesure de contrôle	Exemples de mesures de contrôle actuellement en place dans la PGSSA de Newtown, avec commentaires
P1 : Toilettes et confinement-stockage/traitement avec puits perdus et fosses septiques	Mesures de contrôle technique	Certains puits perdus ont été construits en respectant une distance de sécurité avec les puits communautaires. Les fosses septiques sont en bon état.
T2 : Fossés de drainage	Mesures de gestion et de contrôle opérationnel	Des équipements de protection individuelle (des bottes et des gants notamment) sont fournis aux travailleurs formels, mais pas systématiquement utilisés.
P6 : Utilisation des eaux usées en agriculture	Mesures de gestion et de contrôle opérationnel	Certains agriculteurs portent occasionnellement des bottes.
P7 : Consommation de produits agricoles	Modification des comportements	Cuisson avant consommation de certains des produits cultivés dans les principales zones agricoles. Des campagnes d'hygiène encouragent le lavage des produits avant leur consommation, et quelques ménages appliquent cette recommandation.

Étape 3.3. Évaluation et hiérarchisation des risques d'exposition

Une étude partiellement quantitative des risques a été réalisée à l'aide de la matrice et des définitions fournies dans les outils 3.5 et 3.6. L'évaluation des risques ([tableau 3.2](#)) présente l'ensemble des dangers, les événements dangereux, les mesures de contrôle existantes et une évaluation des risques.

Elle a été réalisée dans les conditions climatiques actuelles. Les deux hypothèses les plus probables du point de vue des changements climatiques et de la variabilité du climat au cours des 30 prochaines années ont été évaluées :

- évolution vers des conditions de sécheresse avec baisse des précipitations pendant la saison sèche ; et
- intensification des précipitations et des inondations pendant la saison humide.

Tableau 3.2. Évaluation des risques à Newtown

COMPOSANTE	IDENTIFICATION DES DANGERS				MESURES DE CONTRÔLE EXISTANTES		ÉVALUATION DES RISQUES						COMMENTAIRES JUSTIFIANT L'ÉVALUATION DES RISQUES <small>(dans les conditions actuelles, ou en fonction des scénarios de changements climatiques, ou selon l'efficacité des mesures de contrôle)</small>
							Mesures de contrôle existantes <small>P = probabilité ; G = gravité ; R = risque (E = élevé ; M = modéré ; TE = très élevé)</small>			Selon les scénarios de changements climatiques les plus probables <small>+ (niveau de risque accru) - correspond à un risque réduit = (niveau de risque inchangé)</small>			
Service d'assainissement	Événement dangereux	Danger	Groupe exposé	Nombre de personnes exposées	Description	Validation	P	G	Score	R	Sécheresse	Intensification des précipitations	
P1 Toilettes et confinement-stockage/traitement avec puits perdus et fosses septiques	Ingestion après contact avec des excréta dans des toilettes non fonctionnelles	Tous les agents pathogènes microbiologiques	U1	30 000	Toilettes à chasse et alimentation en eau	Contrôles visuels et enquêtes	4	2	8	M	+	-	Actuellement, les ménages ne disposent pas d'un approvisionnement continu en eau. La situation est plus grave en période sèche, et il peut ne pas y avoir assez d'eau pour faire fonctionner la chasse.
P2 Élimination de la fraction liquide par infiltration	Ingestion d'eau provenant de nappes souterraines, contaminées par les infiltrations provenant des puits perdus et des fosses septiques	Agents pathogènes d'origine fécale	L1	20 000	Dans certains cas, ne distance de sécurité entre les fosses et les puits a été respectée	Visites de terrain	5	4	20	É	+	+	Des diarrhées fréquentes sont signalées chez les jeunes enfants, en particulier pendant la saison sèche. Il est probable que l'utilisation des eaux souterraines augmente en période de sécheresse. Aggravation de la situation attendue sous l'effet de l'augmentation de la fréquence et de la durée des inondations. Les communautés vulnérables qui sont moins à même de trouver d'autres ressources en eau doivent faire l'objet d'une attention particulière.
		Nitrates et nitrites	L1 (enfants de moins de 5 ans)	8 000	Campagnes de sensibilisation auprès des mères	Entretiens avec les mères	5	8	40	TE	+	+	
P1 Toilettes et confinement-stockage/traitement avec puits perdus et fosses septiques	Ingestion après contact avec des eaux usées à la suite du débordement d'un système individuel endommagé ou obstrué	Tous les agents pathogènes microbiologiques	U1	30 000	Les fosses septiques et les puits perdus présentent des problèmes.	Entretiens et visites de terrain	4	4	16	É	-	+	Les fortes précipitations et les inondations vont accroître la probabilité du risque et sa gravité. Un problème localisé d'endommagement d'une fosse septique devient, en raison d'une inondation qui en propage les effets, un problème touchant l'ensemble de la communauté.
			L2	50 000			3	4	12	M	-	+	
P5 Toilettes à chasse avec évacuation dans les fossés de drainage	Ingestion après contact avec des excréta dans des toilettes non fonctionnelles	Tous les agents pathogènes microbiologiques	U2	5 000	Toilettes à chasse et alimentation en eau	Inspections sur le terrain	4	2	8	M	+	-	Actuellement, les ménages ne disposent pas d'un approvisionnement continu en eau. La situation est plus grave en période sèche, et il peut ne pas y avoir assez d'eau pour faire fonctionner la chasse.

COMPOSANTE	IDENTIFICATION DES DANGERS				MESURES DE CONTRÔLE EXISTANTES		ÉVALUATION DES RISQUES						COMMENTAIRES JUSTIFIANT L'ÉVALUATION DES RISQUES (dans les conditions actuelles, ou en fonction des scénarios de changements climatiques, ou selon l'efficacité des mesures de contrôle)
							Mesures de contrôle existantes P = probabilité ; G = gravité ; R = risque (E = élevé ; M = modéré ; TE = très élevé)			Selon les scénarios de changements climatiques les plus probables + (niveau de risque accru) - correspond à un risque réduit = (niveau de risque inchangé)			
Service d'assainissement	Événement dangereux	Danger	Groupe exposé	Nombre de personnes exposées	Description	Validation	P	G	Score	R	Sécheresse	Intensification des précipitations	
P5 Toilettes à chasse avec évacuation dans les fossés de drainage	Ingestion après contact avec des eaux usées à la suite du débordement d'un système individuel endommagé ou obstrué	Tous les agents pathogènes microbiologiques	U2	5 000	Aucune	Entretiens	4	4	16	É	-	+	Les fortes précipitations et les inondations vont accroître la probabilité du risque et sa gravité.
T1 Transport par camions de vidange	Ingestion après contact avec des eaux usées non traitées pendant les opérations de vidange	Tous les agents pathogènes microbiologiques	T1	60	s. o.	s. o.	3	4	12	M	=	+	Le lavage des mains et le nettoyage du matériel après les opérations de vidange ne sont pas des pratiques très répandues. Le risque sera accru par les inondations.
T1 Transport par camions de vidange	Ingestion après contact avec des boues fécales entrant ou en tombant dans un puits perdu ou une fosse septique	Tous les agents pathogènes microbiologiques	T1	20	s. o.	s. o.	2	4	8	M	=	+	Les inondations peuvent altérer la stabilité des réservoirs.
	Entrée ou chute dans un puits perdu ou une fosse septique	Risque de blessure corporelle et d'asphyxie	T1	20	s. o.	s. o.	2	8	16	É	=	+	
T1 Transport par camions de vidange	Ingestion après contact avec des boues fécales à la suite de déversements pendant la vidange et le transfert	Tous les agents pathogènes microbiologiques	U1	30 000	Procédures à suivre en cas de déversement	Entretiens	3	4	12	M	=	+	La probabilité d'un déversement augmente en période de fortes précipitations.
P4 Déversement des boues fécales dans les fossés de drainage	Ingestion après contact avec des boues fécales déversées dans les fossés de drainage.	Tous les agents pathogènes microbiologiques	L2	50 000	s. o.	s. o.	5	8	40	TE	=	+	Le risque augmente en cas de fortes pluies.

COMPOSANTE	IDENTIFICATION DES DANGERS				MESURES DE CONTRÔLE EXISTANTES		ÉVALUATION DES RISQUES						COMMENTAIRES JUSTIFIANT L'ÉVALUATION DES RISQUES (dans les conditions actuelles, ou en fonction des scénarios de changements climatiques, ou selon l'efficacité des mesures de contrôle)
							Mesures de contrôle existantes P = probabilité ; G = gravité ; R = risque (E = élevé ; M = modéré ; TE = très élevé)			Selon les scénarios de changements climatiques les plus probables + (niveau de risque accru) - correspond à un risque réduit = (niveau de risque inchangé)			
Service d'assainissement	Événement dangereux	Danger	Groupe exposé	Nombre de personnes exposées	Description	Validation	P	G	Score	R	Sécheresse	Intensification des précipitations	
T2 Fossés de drainage	Ingestion après contact avec des eaux usées non traitées dans les fossés de drainage au cours des activités de maintenance	Tous les agents pathogènes microbiologiques	T2	6	Port recommandé de bottes et de gants	Contrôles visuels et enquêtes	5	4	20	É	=	=	Les visites de terrain ont montré que les gants n'étaient pas portés.
T2 Fossés de drainage	Contact cutané avec des eaux usées non traitées dans les fossés de drainage pendant les activités de maintenance	Ankylostomes	T2	6	Port recommandé de bottes et de gants	Contrôles visuels et enquêtes	3	2	6	M	=	=	L'ankylostomiase peut être moins grave chez l'adulte.
T2 Fossés de drainage	Inhalation de particules contenant des agents pathogènes pendant les activités de maintenance	Présence d'agents pathogènes dans les aérosols	T3	6	Port d'un masque recommandé	Observations	5	2	10	M	+	=	Les masques sont peu portés, notamment en période de sécheresse.
T2 Fossés de drainage	Ingestion après contact avec des eaux usées entrant ou en tombant dans un fossé de drainage pendant les activités de maintenance	Tous les agents pathogènes microbiologiques	T2	6	Travail en binôme	Observations et rapport de formation des travailleurs	2	4	8	M	=	+	L'augmentation de la fréquence et de la durée des crues sous l'effet des changements climatiques va accroître le risque.
T2 Fossés de drainage	Entrée ou chute dans un fossé de drainage	Risque de blessure corporelle, d'asphyxie et de noyade			Travail en binôme		1	8	8	M	=	+	L'augmentation de la fréquence et de la durée des crues sous l'effet des changements climatiques va accroître le risque.
T2 Fossés de drainage	Ingestion après contact avec des eaux usées non traitées dans les fossés de drainage	Tous les agents pathogènes microbiologiques	L2	50 000	s. o.	s. o.	4	4	16	É	+	+	En période de sécheresse, la concentration d'agents pathogènes augmente dans les fossés de drainage. En période d'inondation, le volume des eaux de ruissellement augmente, ce qui accroît les quantités d'eaux usées dans l'environnement.

COMPOSANTE	IDENTIFICATION DES DANGERS				MESURES DE CONTRÔLE EXISTANTES		ÉVALUATION DES RISQUES						COMMENTAIRES JUSTIFIANT L'ÉVALUATION DES RISQUES (dans les conditions actuelles, ou en fonction des scénarios de changements climatiques, ou selon l'efficacité des mesures de contrôle)
							Mesures de contrôle existantes P = probabilité ; G = gravité ; R = risque (E = élevé ; M = modéré ; TE = très élevé)			Selon les scénarios de changements climatiques les plus probables + (niveau de risque accru) - correspond à un risque réduit = (niveau de risque inchangé)			
Service d'assainissement	Événement dangereux	Danger	Groupe exposé	Nombre de personnes exposées	Description	Validation	P	G	Score	R	Sécheresse	Intensification des précipitations	
T2 Fossés de drainage	Contact cutané avec des eaux usées non traitées dans les fossés de drainage	Ankylostomes	L2	50 000	s. o.	s. o.	4	4	16	É	=	+	Quelques enfants ont été observés en train de jouer dans les fossés de drainage. L'ankylostomiase peut détériorer l'état nutritionnel des enfants et entraîner une anémie. La maladie peut être plus ou moins grave selon la concentration des vers présents dans l'organisme. Par conséquent, la gravité est qualifiée comme étant modérée. L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des précipitations va accroître le risque.
T2 Fossés de drainage	Chute dans un fossé de drainage	Risque de blessure corporelle	L2	50 000	s. o.	s. o.	1	8	8	M	=	+	L'augmentation de la fréquence et de la durée des crues sous l'effet des changements climatiques va accroître le risque.
T2 Fossés de drainage	Transmission accrue du paludisme par les larves de moustiques (vecteurs) présentes dans les eaux stagnantes	Maladies à transmission vectorielle	L2	50 000	s. o.	s. o.	4	4	16	É	-	+	Le paludisme à <i>Plasmodium vivax</i> (la seule espèce de Plasmodium endémique de Sanitola) n'est pas mortel. L'augmentation de la durée des inondations sous l'effet des changements climatiques va accroître le risque.
P6 Utilisation des eaux usées en agriculture	Ingestion après contact avec des eaux usées non traitées dans les fossés de drainage au cours des activités agricoles	Tous les agents pathogènes microbiologiques	A	150	s. o.	s. o.	5	8	40	TE	+	=	Les agriculteurs sont en contact direct avec des eaux usées non traitées. Risque accru avec les pénuries d'eau caractéristiques des scénarios de climat plus sec. Gravité accrue en raison de la diminution des débits des cours d'eau et de l'élévation induite des concentrations en agents pathogènes.
P6 Utilisation des eaux usées en agriculture	Contact cutané avec des eaux usées non traitées dans les fossés de drainage au cours des activités agricoles	Ankylostomes	A	150	Aucun agriculteur n'a été observé portant des chaussures.	Visites de terrain	4	4	16	É	+	+	Les agriculteurs et les enfants sont en contact direct avec des eaux usées non traitées. L'ankylostomiase peut détériorer l'état nutritionnel des enfants et entraîner une anémie. La maladie peut être plus ou moins grave selon la concentration des vers présents dans l'organisme. Par conséquent, la gravité est qualifiée comme étant modérée.

COMPOSANTE	IDENTIFICATION DES DANGERS				MESURES DE CONTRÔLE EXISTANTES		ÉVALUATION DES RISQUES						COMMENTAIRES JUSTIFIANT L'ÉVALUATION DES RISQUES <small>(dans les conditions actuelles, ou en fonction des scénarios de changements climatiques, ou selon l'efficacité des mesures de contrôle)</small>
							Mesures de contrôle existantes <small>P = probabilité ; G = gravité ; R = risque (E = élevé ; M = modéré ; TE = très élevé)</small>			Selon les scénarios de changements climatiques les plus probables <small>+ (niveau de risque accru) - correspond à un risque réduit = (niveau de risque inchangé)</small>			
Service d'assainissement	Événement dangereux	Danger	Groupe exposé	Nombre de personnes exposées	Description	Validation	P	G	Score	R	Sécheresse	Intensification des précipitations	
P6 Utilisation des eaux usées en agriculture	Contact cutané avec des eaux usées dans les zones situées à proximité d'exploitations agricoles	Ankylostomes	L3	750	s. o.	s. o.	4	4	16	É	+	+	Des enfants ont été observés en train de jouer dans les champs. L'ankylostomiase peut détériorer l'état nutritionnel des enfants et entraîner une anémie. La maladie peut être plus ou moins grave selon la concentration des vers présents dans l'organisme. Par conséquent, la gravité est qualifiée comme étant modérée.
P6 Utilisation des eaux usées en agriculture	Transmission accrue du paludisme par les larves de moustiques (vecteurs) présentes dans les eaux stagnantes	Maladies à transmission vectorielle	L3	750	s. o.	s. o.	4	4	16	É	-	+	Le paludisme à Plasmodium vivax (la seule espèce de Plasmodium endémique de Sanitola) n'est pas mortel. L'augmentation de la durée des inondations sous l'effet des changements climatiques va accroître le risque.
P7 Consommation de produits agricoles	Consommation de produits contaminés cultivés avec des eaux usées non traitées prélevées dans les fossés de drainage	Tous les agents pathogènes microbiologiques	C	1 000	Le nettoyage après récolte n'est pas effectué de manière rigoureuse.	Observations	5	4	20	É	+	=	Certains produits sont consommés crus. Un nettoyage après récolte est effectué, mais pas de manière rigoureuse. La pénurie d'eau diminue le recours à cette pratique.

s. o. : sans objet.

Remarque : Ce tableau n'est valable que dans le cadre de l'exemple non réel de PGSSA pour la commune de Newtown. Les étapes du service d'assainissement ainsi que la nature et la quantification des risques qui leur sont associés peuvent ne pas être représentatives d'autres systèmes.

Après l'analyse des risques sanitaires par l'équipe élargie de PGSSA, le chef d'équipe a convié le comité de pilotage à une réunion de haut niveau afin de déterminer quels événements dangereux devaient être traités en priorité. En s'appuyant sur des données probantes, les membres du comité de pilotage ont décidé d'accorder la priorité aux événements dangereux décrits dans le [tableau 3.3](#).

Tableau 3.3. Événements dangereux induisant des risques très élevés, considérées prioritaires à Newtown

Étape de la chaîne d'assainissement	Événement dangereux	Groupe exposé	Nombre de personnes exposées	Risque	Évolution attendue des risques en fonction des scénarios de changements climatiques	Priorité
P2 Élimination de la fraction liquide par infiltration	Ingestion d'eau provenant de nappes souterraines, contaminées par les infiltrations provenant des puits perdus et des fosses septiques	L1 (enfants de moins de 5 ans)	8 000	Très élevé	Augmente pendant les périodes de sécheresse et les fortes pluies	Très élevé
P4 Déversement des boues fécales dans les fossés de drainage	Ingestion après contact avec des boues fécales déversées dans les fossés de drainage	L2	50 000	Très élevé	Augmente avec les inondations	Très élevé
P6 Utilisation des eaux usées en agriculture	Ingestion après contact avec des eaux usées non traitées dans les fossés de drainage au cours des activités agricoles	A	150	Très élevé	Augmente en période de sécheresse	Très élevé

Le comité de pilotage a réalisé qu'il serait possible de s'intéresser simultanément à certaines circonstances induisant des risques élevés (tableau 3.4).

Tableau 3.4. Événements dangereux induisant des risques élevés, considérées prioritaires à Newtown

Étape de la chaîne d'assainissement	Événement dangereux	Groupe exposé	Nombre de personnes exposées	Risque	Projections de l'évolution du risque en fonction des scénarios de changements climatiques	Priorité
P2 Élimination de la fraction liquide par infiltration	Ingestion d'eau provenant de nappes souterraines, contaminées par les infiltrations provenant des puits perdus et des fosses septiques	L1	20 000	Élevé	Augmente pendant les périodes de sécheresse et les fortes pluies	Élevé
T1 Transport par camions de vidange	Entrée ou chute dans un puits perdu ou une fosse septique	T1	60	Élevé	Les inondations peuvent altérer la stabilité des réservoirs	Élevé
T2 Fossés de drainage	Ingestion après contact avec des eaux usées non traitées dans les fossés de drainage au cours des activités de maintenance	T2	6	Élevé	Reste élevé	Élevé
T2 Fossés de drainage	Ingestion après contact avec des eaux usées non traitées dans les fossés de drainage	L2	50 000	Élevé	Augmente dans les deux scénarios	Élevé
T2 Fossés de drainage	Transmission accrue du paludisme par les larves de moustiques (vecteurs) présentes dans les eaux stagnantes	L2	50 000	Élevé	Augmente en cas de fortes précipitations	Élevé
P6 Utilisation des eaux usées en agriculture	Contact cutané avec des eaux usées non traitées (ankylostomes) dans les fossés de drainage pendant les activités agricoles	A	150	Élevé	Augmente dans les deux scénarios	Élevé
P6 Utilisation des eaux usées en agriculture	Contact cutané avec des eaux usées (ankylostomes) dans les zones situées à proximité d'exploitations agricoles	L3	750	Élevé	Augmente dans les deux scénarios	Élevé
P6 Utilisation des eaux usées en agriculture	Transmission accrue du paludisme par les larves de moustiques (vecteurs) présentes dans les eaux stagnantes	L3	750	Élevé	Augmente en cas de fortes précipitations	Élevé
P7 Consommation de produits agricoles	Consommation de produits contaminés cultivés avec des eaux usées non traitées prélevées dans les fossés de drainage	C	1 000	Élevé	Augmente en période de sécheresse	Élevé

MODULE 4. Élaboration et mise en œuvre d'un plan d'amélioration progressive

La réunion du comité de pilotage a donné lieu à la création de trois groupes de travail. Chaque groupe incluait des parties prenantes impliquées à chaque étape de la chaîne d'assainissement incluant des risques définis comme prioritaires. Les trois groupes de travail sur la PGSSA sont décrits ci-dessous.

P2 : Élimination de la fraction liquide par infiltration. Membres du groupe de travail n° 1 sur la PGSSA :

- Service du logement de Newtown ;
- Exploitant du système d'alimentation en eau ;
- Professionnel municipal de santé environnementale (DRS) ;
- Association locale des constructeurs
- Agent de la Direction régionale de la santé.

Cette équipe était chargée de préparer un plan d'amélioration progressive afin d'atténuer les risques posés par :

- l'ingestion d'eau provenant de nappes souterraines, contaminées par les infiltrations provenant des puits perdus et des fosses septiques.

P4 : Déversement des boues fécales dans les fossés de drainage. Membres du groupe de travail n° 2 sur la PGSSA :

- Exploitants de camions-citernes de vidange ;
- Service municipal chargé de l'application de la législation routière et de l'octroi des licences ;
- Protection de l'environnement (Direction des affaires environnementales) ;
- Responsable d'exploitation de la station de traitement des eaux usées ;
- Division technique, Service des fossés de drainage et du réseau d'assainissement, Service d'assainissement de Newtown.

Cette équipe était chargée de préparer un plan d'amélioration progressive afin d'atténuer les risques posés par :

- l'ingestion après contact avec des boues fécales déversées dans les fossés de drainage ;
- les blessures corporelles et possibles asphyxies en entrant ou en tombant dans un puits perdu ou une fosse septique ;

- l'ingestion après contact avec des eaux usées non traitées dans les fossés de drainage ;
- la transmission accrue du paludisme par les larves de moustiques (vecteurs) présentes dans les eaux stagnantes.

P6 : Utilisation des eaux usées en agriculture. Membres du groupe de travail n° 3 sur la PGSSA :

- Coopérative agricole
- DRADR ;
- Agent de la Direction régionale de la santé ;
- Épidémiologiste de l'École de santé publique de Sanitola.

Cette équipe était chargée de préparer un plan d'amélioration progressive afin d'atténuer les risques posés par :

- l'ingestion après contact avec des eaux usées non traitées dans les fossés de drainage au cours des activités agricoles ;
- le contact cutané avec des eaux usées non traitées (ankylostomes) dans les fossés de drainage au cours des activités agricoles ;
- le contact cutané avec des eaux usées (ankylostomes) dans les zones situées à proximité d'exploitations agricoles ;
- la transmission accrue du paludisme par les larves de moustiques (vecteurs) présentes dans les eaux stagnantes ; et
- la consommation de produits contaminés cultivés avec des eaux usées non traitées prélevées dans les fossés de drainage.

Les groupes de travail sur la PGSSA se sont réunis pour analyser toutes les nouvelles mesures de contrôle permettant de remédier à ces risques, ainsi que pour définir à quelles étapes du système ces nouvelles mesures seraient les plus efficaces.

Étape 4.1. Analyse des options de maîtrise des risques identifiés

Durant cette étape, les membres des groupes de travail sur la PGSSA ont envisagé différentes options pour maîtriser les risques à chaque étape du service d'assainissement, parmi lesquelles : des travaux de modernisation, l'adoption de modalités de gestion et d'exploitation différentes, des mesures de modification des comportements, et des mesures de politique et de réglementation sectorielles (tableau 4.1).

Tableau 4.1. Options d'amélioration à l'étape P2 : Élimination de la fraction liquide par infiltration

Étape du service d'assainissement : P2 : Élimination de la fraction liquide par infiltration					
Événements dangereux : Ingestion d'eau provenant de nappes souterraines, contaminées microbiologiquement par les infiltrations provenant des puits perdus et des fosses septiques					
Groupe exposé : Environ 8 000 enfants de moins de 5 ans ; au total, 20 000 personnes consommant de l'eau contaminée					
OPTIONS D'AMÉLIORATION					
Option	Efficacité	Niveau de ressources	Efficacité dans les scénarios de changements climatiques	Commentaires	Degré de priorité dans le plan d'amélioration
Campagne de sensibilisation des personnels de santé au traitement et au stockage en toute sécurité de l'eau potable	Moyenne	Faible	Efficace	Une équipe de professionnels de santé environnementale intervient déjà auprès des communautés et, aussi, dans le cadre d'un programme de santé maternelle à Newtown.	Immédiate
Amélioration de l'approvisionnement en eau	Élevée	Élevé	Pénurie des ressources en eau en saison sèche	Un plan de sécurité de l'alimentation en eau a déjà été élaboré à Newtown. L'une des priorités est d'accroître la couverture des zones vulnérables. Une extension de la desserte est en cours de planification.	Moyen terme
Règles et normes techniques applicables à la construction de systèmes d'assainissement individuel	Moyenne	Moyen	Efficace	Le SLN a convenu d'élaborer un ensemble de règles et de normes en collaboration avec les autorités de santé.	Immédiate
Nouvelle réglementation sur les types de systèmes d'assainissement individuel	Moyenne	Faible	Efficace	Le conseil municipal a convenu de rédiger, d'adopter et de faire appliquer un arrêté obligeant les ménages à se mettre en conformité avec les nouvelles normes techniques.	Court terme
Formation des entreprises de construction aux nouvelles réglementations, règles et normes applicables	Moyenne	Moyen	Efficace	L'association locale des constructeurs a mobilisé des ressources afin de former ses membres dès que les nouvelles règles et normes seront connues.	Moyen terme
Création d'une base de données des infrastructures d'assainissement individuel	Moyenne	Moyen	Efficace	Le SLN a indiqué qu'il disposait de capacités et de ressources limitées.	Moyen terme
Lignes directrices relatives à l'inspection périodique des systèmes individuels	Moyenne	Élevé	Efficace	Le SLN a indiqué qu'il pouvait commencer par les nouveaux projets de logement.	Moyen terme
Programme visant à encourager la rénovation des ouvrages de rétention des eaux usées défectueux	Élevée	Moyen	Efficace	Le conseil municipal a convenu d'élaborer et de mettre en œuvre un programme de subvention et d'incitation pour permettre aux ménages de réparer ou de remplacer les infrastructures endommagées afin de se conformer à la nouvelle réglementation.	Moyen terme

SLN : Service du logement de Newtown.

Le tableau 4.2 présente les mesures analysées par le groupe de travail n° 2 afin de contrôler les pratiques des opérateurs des services de vidange.

Tableau 4.2. Options d'amélioration à l'étape P4 : Déversement des boues fécales dans les fossés de drainage

Étape du service d'assainissement : P4 : Déversement des boues fécales dans les fossés de drainage					
Événements dangereux : Ingestion après contact avec des boues fécales déversées dans les fossés de drainage					
Groupe exposé : 50 000 personnes (toute la population de Newtown)					
Événements dangereux : Blessure corporelle et possible asphyxie en entrant ou en tombant dans un puits perdu ou une fosse septique					
Groupe exposé : 60 personnes (opérateurs des services vidange par camions-citernes)					
OPTIONS D'AMÉLIORATION					
Option	Efficacité	Niveau de ressources	Efficacité dans les scénarios de changements climatiques	Commentaires	Degré de priorité dans le plan d'amélioration
Publication d'un arrêté municipal relatif à la gestion des boues fécales	Élevée	Faible	Efficace	Le conseil municipal a convenu de rédiger et d'adopter un arrêté. Celui-ci ne sera efficace que si des moyens adaptés sont affectés à sa mise en œuvre.	Immédiate
Octroi de licences aux prestataires de services de vidange	Élevée	Moyen	Efficace	Des discussions ont eu lieu pour savoir qui devait assumer cette responsabilité. Le Service municipal chargé de l'application de la législation routière et de l'octroi des licences et la Protection de l'environnement (DAE) ont décidé de travailler ensemble afin que tous les prestataires, formels et informels, de services de vidange obtiennent une licence.	Court terme
Modernisation de l'équipement et formation des prestataires de services informels sur les modes opératoires normalisés applicables	Élevée	Moyen	Efficace	Le conseil municipal a convenu d'appuyer la mise en place d'un programme de soutien aux prestataires de services informels par la fourniture d'équipements plus sûrs et l'organisation d'une formation.	Court terme
Publication d'une réglementation par la DAE prévoyant l'acheminement de toutes les boues fécales à la station de traitement des eaux usées	Élevée	Faible	Préjudiciable	Des discussions ont eu lieu à ce sujet. Le responsable d'exploitation de l'UTEU était fermement opposé à cette option, mais aucune autre solution pouvant être immédiatement appliquée n'était possible.	Immédiate
Appui à la création d'une association d'exploitants de camions-citernes de vidange	Moyenne	Faible	s. o.	Le chef de l'équipe de PGSSA a engagé un dialogue avec ces exploitants au sujet de la création d'une telle association.	Immédiate
Formation des exploitants de camions-citernes de vidange sur la santé et la sécurité	Élevée	Moyen	s. o.	La DAE et la DRS ont convenu de collaborer sur ce sujet.	Court terme
Suivi et contrôle des exploitants de camions-citernes de vidange (au moyen par exemple d'un système GPS)	Élevée	Élevé	Efficace	La DAE souhaiterait développer cet aspect à plus long terme.	Long terme
Renforcement des autorités de contrôle	Élevée	Moyen	Efficace	Le Service municipal chargé de l'application de la législation routière et de l'octroi des licences a convenu de former son personnel aux politiques en vigueur afin de repérer les pratiques irrégulières.	Moyen terme
Construction d'une station de traitement des boues fécales (déshydratation, séchage et compostage).	Élevée	Élevé	Efficace	Tous les participants ont convenu de la nécessité de construire une station de traitement des boues fécales.	Long terme

DAE : Direction des affaires environnementales ; s. o. : sans objet ; DRS : Direction régionale de la santé ; UTEU : usine de traitement des eaux usées.

Cette équipe a également analysé les risques relatifs aux fossés de drainage (tableau 4.3).

Tableau 4.3. Options d'amélioration à l'étape T2 : Fossés de drainage

Étape du service d'assainissement : T2 : Fossés de drainage					
Événements dangereux : Ingestion après contact avec des eaux usées non traitées dans les fossés de drainage au cours des activités de maintenance					
Groupe exposé : Six personnes (agents d'entretien du réseau de fossés de drainage)					
Événements dangereux :					
– Ingestion après contact avec des eaux usées non traitées dans les fossés de drainage					
– Transmission accrue du paludisme par les larves de moustiques (vecteurs) présentes dans les eaux stagnantes					
Groupe exposé : 50 000 personnes (toute la population de Newtown)					
OPTIONS D'AMÉLIORATION					
Option	Efficacité	Niveau de ressources	Efficacité dans les scénarios de changements climatiques	Commentaires	Degré de priorité dans le plan d'amélioration
Publication d'un arrêté municipal rendant obligatoire le raccordement au réseau d'assainissement collectif	Élevée	Faible	Efficace	Le conseil municipal a convenu de rédiger et d'adopter un arrêté.	Immédiate
Programme destiné à encourager la population à se raccorder au réseau d'assainissement collectif	Élevée	Moyen	Efficace	Le chef de l'équipe de PGSSA a contacté le responsable du SAN pour qu'il mobilise la Division commerciale.	Moyen terme
Lutte antiparasitaire pendant la saison des pluies	Élevée	Moyen	Efficace	L'agent de la DRS a indiqué que cette mesure nécessitait de trouver des fonds.	Moyen terme
Collecte des déchets solides dans les fossés avant les périodes de crues en vue de réduire leur hauteur et leur durée	Élevée	Faible	Efficace	Le chef de l'équipe de PGSSA a contacté le responsable du SAN pour qu'il mobilise la Division technique (responsable du réseau d'assainissement).	Court terme
Port de vêtements de protection par les travailleurs	Moyenne	Faible	Efficace	Le responsable du SAN a indiqué que de nouveaux équipements de protection individuelle seraient livrés le mois prochain.	Court terme
Formation des travailleurs sur la santé et la sécurité	Moyenne	Faible	Efficace	Le responsable de la Division technique du SAN a indiqué qu'un nouveau programme de formation serait mis en place prochainement.	Court terme

SAN : Service d'assainissement de Newtown ; DRS : Direction régionale de la santé.

Le groupe de travail n° 3 sur la PGSSA a analysé les événements dangereux liés à l'utilisation des eaux usées (tableau 4.4).

Tableau 4.4. Options d'amélioration à l'étape P6 (Utilisation des eaux usées en agriculture) pour protéger les agriculteurs

Étape du service d'assainissement : P6 : Utilisation des eaux usées en agriculture					
Événements dangereux :					
– Ingestion après contact avec des eaux usées non traitées dans les fossés de drainage au cours des activités agricoles					
– Contact cutané avec des eaux usées non traitées (ankylostomes) dans les fossés de drainage au cours des activités agricoles					
Groupe exposé : 150 personnes (agriculteurs et leur famille)					
OPTIONS D'AMÉLIORATION					
Option	Efficacité	Niveau de ressources	Efficacité dans les scénarios de changements climatiques	Commentaires	Degré de priorité dans le plan d'amélioration
Aménagement, dans les exploitations agricoles, de bassins anaérobies à court temps de séjour de manière à réduire le nombre d'œufs d'helminthes et, dans une certaine mesure, les autres agents pathogènes	Moyenne	Élevé	Inefficace	Les représentants de la coopérative agricole ont fait part de leur mécontentement à l'idée d'affecter une partie de leurs parcelles à la construction de bassins.	Long terme
Irrigation au goutte-à-goutte	Élevée	Élevé	Efficace	La DRADR a engagé des ressources, car la mesure ne concerne que 30 familles.	Moyen terme
Port de vêtements de protection par les agriculteurs	Faible	Moyen	Inefficace	Des bottes/chaussures et des gants par exemple. Requiert de gros efforts d'autodiscipline de la part des agriculteurs ; risque élevé de non-observation de cette mesure.	Court terme
Amélioration des pratiques de lavage des mains et d'hygiène chez les agriculteurs	Élevée	Élevé	Efficace	Par exemple, meilleur accès des agriculteurs à des installations de lavage des mains et de douche/bain de qualité. Option modérément coûteuse, mais garantissant une protection élevée aux agriculteurs.	Long terme
Nouveau canal d'irrigation avec de l'eau traitée ou de l'eau douce	Élevée	Élevé	Modérée	L'objectif à long terme est de disposer d'une source d'eau propre. La DRADR a indiqué que cette mesure n'était pas réalisable à court terme.	Option non examinée plus avant

DRADR : Direction régionale de l'agriculture et du développement rural.

Le groupe de travail n° 3 a également analysé les options visant à maîtriser les risques sanitaires auxquels s'exposent les communautés vivant à proximité des exploitations agricoles (tableau 4.5).

Tableau 4.5. Options d'amélioration à l'étape P6 (Utilisation des eaux usées en agriculture) pour protéger la communauté

Étape du service d'assainissement : P6 : Utilisation des eaux usées en agriculture					
Événements dangereux :					
– Contact cutané avec des eaux usées (ankylostomes) dans les zones situées à proximité d'exploitations agricoles					
– Transmission accrue du paludisme par les larves de moustiques (vecteurs) présentes dans les eaux stagnantes					
Groupe exposé : 750 personnes (vivant à proximité des exploitations agricoles)					
OPTIONS D'AMÉLIORATION					
Option	Efficacité	Niveau de ressources	Efficacité dans les scénarios de changements climatiques	Commentaires	Degré de priorité dans le plan d'amélioration
Lutte antiparasitaire pendant la saison des pluies	Élevée	Moyen	Efficace	L'agent de la DRS a indiqué que cette mesure nécessitait de trouver des fonds.	Moyen
Mise en place de clôtures autour des parcelles agricoles	Élevée	Élevé	Efficace	Les représentants de la coopérative agricole ont indiqué que cette mesure était trop coûteuse.	Option non examinée plus avant
Programme de vermifugation de toute la population.	Faible	Moyen	Efficace	L'agent de la DRS a indiqué que cette mesure serait applicable sous peu.	Court terme
Programme de sensibilisation visant à informer la population sur les risques posés par les exploitations agricoles voisines	Moyenne	Faible	Moyenne	Une équipe de professionnels de santé environnementale intervient déjà auprès des communautés de Newtown.	Immédiate
Programme de sensibilisation de la population au port de chaussures	Élevée	Faible	Efficace	Une équipe de professionnels de santé environnementale intervient déjà auprès des communautés de Newtown.	Immédiate

DRS : Direction régionale de la santé.

Enfin, le groupe de travail n° 3 a analysé les options visant à maîtriser les risques associés à la consommation de produits agricoles (tableau 4.6).

Tableau 4.6. Options d'amélioration à l'étape P7 : Consommation de produits agricoles

Étape du service d'assainissement : P7 : Consommation de produits agricoles					
Description de l'événement dangereux : Consommation de produits contaminés cultivés avec des eaux usées non traitées prélevées dans les fossés de drainage					
Groupe exposé : 1 000 personnes					
OPTIONS D'AMÉLIORATION					
Option	Efficacité	Niveau de ressources	Efficacité dans les scénarios de changements climatiques	Commentaires	Degré de priorité dans le plan d'amélioration
Limitation des cultures	Élevée	Moyen	Élevée	Les représentants de la coopérative agricole étaient mécontents de devoir limiter leurs surfaces cultivées. La DRADR a proposé son soutien pour recenser les produits à haute valeur ajoutée.	Moyen
Destruction des agents pathogènes avant la consommation des produits (par exemple, arrêt de l'irrigation avant la récolte).	Élevée	Faible	Élevée	La DRADR va mettre au point un programme de formation des agriculteurs.	Court terme
Suivi de la sécurité sanitaire des aliments	Moyenne	Élevé	Élevée	L'agent de la DRS a indiqué que ces analyses étaient trop coûteuses pour pouvoir être réalisées régulièrement.	Option non examinée plus avant
Programmes d'éducation visant à garantir l'application rigoureuse de bonnes pratiques lors de la préparation des aliments	Moyenne	Faible	Élevée	Une équipe de professionnels de santé environnementale intervient déjà auprès des communautés de Newtown.	Immédiate

DRADR : Direction régionale de l'agriculture et du développement rural ; DRS : Direction régionale de la santé.

MODULE 5. Suivi et vérification de la performance des mesures de contrôle

Étape 5.1. Définition et mise en œuvre du suivi opérationnel

Une fois le plan d'amélioration de la PGSSA établi, le chef d'équipe a organisé un atelier avec des représentants de tous les organismes chefs de file en vue d'élaborer un plan de suivi et d'évaluation. L'outil 5.1 a permis de sélectionner les mesures de contrôle devant faire l'objet d'un suivi afin de veiller à ce qu'elles soient appliquées conformément aux objectifs (tableau 5.1).

Tableau 5.1. Vue d'ensemble du suivi opérationnel

Étape de la chaîne d'assainissement	Mesures de contrôle devant faire l'objet d'un plan de suivi opérationnel détaillé
P2 : Élimination de la fraction liquide par infiltration	<ul style="list-style-type: none"> Campagne de sensibilisation des personnels de santé en vue d'encourager des pratiques de gestion de l'eau plus sûres Formation des entreprises de construction aux nouvelles réglementations, règles et normes applicables Programme visant à encourager la rénovation des ouvrages de rétention des eaux usées défectueux
P4 : Déversement des boues fécales dans les fossés de drainage	<ul style="list-style-type: none"> Octroi de licences aux prestataires de services de vidange Formation des exploitants de camions-citernes de vidange sur la santé et la sécurité
T2 : Fossés de drainage	<ul style="list-style-type: none"> Port de vêtements de protection par les travailleurs et mise en œuvre de leur formation sur la santé et la sécurité. Collecte des déchets solides dans les fossés avant les périodes de crues en vue de réduire leur hauteur et leur durée
P6 : Utilisation des eaux usées en agriculture	<ul style="list-style-type: none"> Port de vêtements de protection par les agriculteurs Irrigation au goutte-à-goutte Aménagement, dans les exploitations agricoles, de bassins anaérobies à court temps de séjour de manière à réduire le nombre d'œufs d'helminthes et, dans une certaine mesure, les autres agents pathogènes Programme de sensibilisation visant à informer la population sur les risques posés par les exploitations agricoles voisines Programme de sensibilisation de la population au port de chaussures Programmes d'éducation visant à garantir l'application rigoureuse de bonnes pratiques lors de la préparation des aliments Formation à la limitation des surfaces cultivées et à la destruction des agents pathogènes avant la consommation des produits

Les tableaux 5.2 à 5.5 présentent quelques plans de suivi opérationnel des mesures de contrôle applicables à chacune des étapes concernées du service d'assainissement.

Tableau 5.2. Plan de suivi opérationnel pour l'étape P2 : Élimination de la fraction liquide par infiltration

Plan de suivi opérationnel appliqué à : Campagne de sensibilisation des personnels de santé en vue de promouvoir des pratiques de gestion de l'eau potable plus sûres				
Limites opérationnelles	Suivi opérationnel de la mesure de contrôle		Action corrective en cas de non-respect de la limite opérationnelle	
< 50 par semaine	Sur quoi porte le suivi ?	Nombre d'activités réalisées et nombre estimé de bénéficiaires pour chaque activité	Quelles sont les mesures à prendre ?	Analyser avec l'équipe les raisons du faible nombre d'interventions et adapter la stratégie
	Quels sont les moyens de suivi utilisés ?	Examen des registres détaillés des activités et enquête rapide		
	Où s'effectue le suivi ?	En réunion hebdomadaire	Qui décide de l'action corrective ?	Superviseur du Service de santé environnementale
	Qui assure le suivi ?	Superviseur du Service de santé environnementale	Quand est-elle mise en œuvre ?	Tous les lundis
	Quand s'effectue le suivi ?	Tous les lundis	Qui doit en être informé ?	Responsable du Service de santé environnementale

Tableau 5.3. Plan de suivi opérationnel pour l'étape P4 : Déversement des boues fécales dans les fossés de drainage

Plan de suivi opérationnel appliqué à : Formation des exploitants de camions-citernes de vidange sur la santé et la sécurité				
Limites opérationnelles	Suivi opérationnel de la mesure de contrôle		Action corrective en cas de non-respect de la limite opérationnelle	
100 % (Les travailleurs sont tenus d'utiliser des équipements de protection individuelle [EPI] en permanence)	Sur quoi porte le suivi ?	Utilisation des EPI par les travailleurs	Quelles sont les mesures à prendre ?	Somme à verser au Service municipal chargé de l'application de la législation routière et de l'octroi des licences
	Quels sont les moyens de suivi utilisés ?	Visites inopinées sur le terrain et observations		
	Où s'effectue le suivi ?	Au sein des ménages et sur la voie publique	Qui décide de l'action corrective ?	Agent de la circulation routière
	Qui assure le suivi ?	Agent de la circulation routière	Quand est-elle mise en œuvre ?	À chaque fois
	Quand s'effectue le suivi ?	En permanence	Qui doit en être informé ?	Direction régionale de la santé

Tableau 5.4. Plan de suivi opérationnel pour l'étape T2 : Fossés de drainage

Plan de suivi opérationnel appliqué à : Collecte des déchets solides dans les fossés avant les périodes de crues en vue de réduire leur hauteur et leur durée					
Limites opérationnelles	Suivi opérationnel de la mesure de contrôle		Action corrective en cas de non-respect de la limite opérationnelle		
Aucun déchet solide ne doit être observé dans les canaux	Sur quoi porte le suivi ?	Présence de déchets solides dans certaines zones	Quelles sont les mesures à prendre ?	Réunir l'équipe d'agents d'assainissement et déterminer les raisons de la non-conformité. Si nécessaire, mobiliser du personnel supplémentaire.	
	Quels sont les moyens de suivi utilisés ?	Visites et observations			
	Où s'effectue le suivi ?	En 20 endroits aléatoires connus pour être particulièrement sales	Qui décide de l'action corrective ?	Superviseur du SAN	
	Qui assure le suivi ?	Superviseur du SAN	Quand est-elle mise en œuvre ?	Dès que la présence de déchets solides est constatée	
	Quand s'effectue le suivi ?	La semaine qui précède les fortes pluies, généralement en octobre	Qui doit en être informé ?	Responsable du SAN	

SAN : Service d'assainissement de Newtown.

Tableau 5.5. Plan de suivi opérationnel pour l'étape P6 : Utilisation des eaux usées en agriculture

Plan de suivi opérationnel appliqué à : Irrigation au goutte-à-goutte ; formation à la limitation des surfaces cultivées et à la destruction des agents pathogènes avant la consommation des produits					
Limites opérationnelles	Suivi opérationnel de la mesure de contrôle		Action corrective en cas de non-respect de la limite opérationnelle		
L'agriculteur sait utiliser le système d'irrigation au goutte-à-goutte, limite les surfaces cultivées et contrôle l'irrigation avant récolte (par exemple, arrêt de l'irrigation avant la récolte)	Sur quoi porte le suivi ?	Pratiques agricoles	Quelles sont les mesures à prendre ?	Former de nouveau l'agriculteur sur place	
	Quels sont les moyens de suivi utilisés ?	Entretiens avec les agriculteurs et observations			
	Où s'effectue le suivi ?	Sur l'exploitation	Qui décide de l'action corrective ?	Superviseur de la DRADR	
	Qui assure le suivi ?	Superviseur de la DRADR	Quand est-elle mise en œuvre ?	Pendant la visite de terrain	
	Quand s'effectue le suivi ?	Tous les deux mois après la formation	Qui doit en être informé ?	Responsable de la DRADR	

DRADR : Direction régionale de l'agriculture et du développement rural.

Étape 5.2. Vérification de la performance du système

Lors de la conception du plan de vérification du système, l'équipe de PGSSA a tenu compte des limites pratiques de la DRS en matière de tests. Elle a cependant reconnu qu'il était important que les parties prenantes obtiennent des données sur l'efficacité des interventions réalisées dans le cadre de la PGSSA. La réalisation d'analyses microbiologiques régulières a été jugée inapplicable, mais l'École de santé publique de Sanitola a suggéré de procéder à des analyses annuelles. Le tableau 5.6 présente le plan de vérification de la PGSSA de la ville de Newtown.

Tableau 5.6. Plan de vérification opérationnelle

Étape de la chaîne d'assainissement	Vérification				
	Objet	Limite	Quand	Qui	Méthode
P2 : Élimination de la fraction liquide par infiltration	Recherche d' <i>E. coli</i> dans l'eau potable	Non-détection d' <i>E. coli</i> dans 100 ml	Une fois par an	Épidémiologiste (École de santé publique de Sanitola)	Prélèvements et analyses
P4 : Déversement des boues fécales dans les fossés de drainage	Quantité de boues fécales transférées à l'UTEU	> 50 m ³ /jour	Chaque semaine	Responsable d'exploitation de l'UTEU	Campagne de prélèvements et d'analyses
T2 : Fossés de drainage	Nombre de nouveaux raccordements au réseau d'assainissement	> 500/an	Une fois par an	Responsable de la Division commerciale, SAN	Rapports annuels
T2 : Fossés de drainage	Nombre de débordements par an	< 3	Une fois par an	Division technique (SAN)	Rapports annuels
P6 : Utilisation des eaux usées en agriculture	État de santé des exploitants agricoles : pourcentage d'agriculteurs et de membres de leur famille souffrant d'helminthiase	< 10 %	Une fois par an	Direction régionale de la santé	Enquête annuelle
P6 : Utilisation des eaux usées en agriculture	Concentration d'agents pathogènes microbiologiques au moment de la récolte	Absence d'œufs de vers ou d' <i>E. coli</i> /bactéries à Gram dans les légumes	Une fois par an	Épidémiologiste (École de santé publique de Sanitola)	Prélèvements et analyses

SAN : Service d'assainissement de Newtown ; UTEU : usine de traitement des eaux usées.

Étape 5.3. Audit du système

Il a été décidé de réviser les critères d'audit dans deux ans, le temps d'acquérir une certaine expérience dans la mise en œuvre de la PGSSA.

MODULE 6. Élaboration des programmes d'appui et révision des plans

Étape 6.1. Définition et mise en œuvre des programmes d'appui

L'équipe de PGSSA a décidé d'engager deux programmes d'appui :

- **Programme d'autonomisation des exploitants privés de camions.** Le chef de l'équipe de PGSSA a décidé de collaborer avec la faculté d'entrepreneuriat de l'université nationale de Sanitola afin de soutenir la structuration formelle de prestataires privés de services informels d'assainissement (des entreprises d'exploitation de camions ou des agents d'assainissement chargés de nettoyer les fossés de drainage par exemple). Le programme incluait une formation de base dans les domaines financier et commercial, de même qu'une assistance pour obtenir des fonds auprès des banques ainsi que des équipements.
- **Programmes de recherche.** Le responsable d'exploitation de l'UTEU a indiqué qu'il était nécessaire de pouvoir caractériser les boues fécales afin de préparer la construction de la station de traitement dédiée prévue au cours de la troisième année du plan. Le chef de l'équipe de PGSSA a donc engagé le département d'assainissement de la faculté de génie civil dans un projet de recherche visant à connaître la composition des boues fécales, et à proposer des options de traitement et de valorisation sûres.

Étape 6.2. Révision et actualisation périodiques des produits de la PGSSA

L'équipe de PGSSA a décidé de réviser la PGSSA dans 12 mois avec les membres du comité de pilotage.

DÉPARTEMENT DE L'ENVIRONNEMENT, DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET DE LA SANTÉ
EAU, ASSAINISSEMENT, HYGIÈNE ET SANTÉ
ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ
20, AVENUE APPIA
1211 GENÈVE 27
SUISSE

www.who.int/water_sanitation_health/en/