

ANNEXE A1 : PROGRAMME

1. Contexte et objectifs de l'étude

• **Contexte**

La surveillance de la qualité des eaux superficielles et souterraines est un enjeu d'ampleur pour l'île de Mayotte. Une meilleure connaissance des pressions anthropiques et de leurs impacts sur la qualité des milieux est nécessaire, tant pour des enjeux environnementaux que sanitaires.

Si la Directive Cadre sur l'Eau est appliquée depuis 2016, le manque de connaissances historiques, sur les pratiques et les pressions anthropiques de l'île requiert un renforcement de l'acquisition de connaissances et une réflexion sur la représentativité du réseau de surveillance mis en place en 2010 (BRGM/RP-58229-FR) afin d'assurer au mieux cette surveillance de la qualité des eaux superficielles et souterraines et d'être en capacité de pouvoir détecter des évolutions de la qualité des eaux.

Depuis la mise en place du réseau DCE en 2010 avec les connaissances de l'époque, la représentativité du réseau n'a jamais été critiquée. Pour autant, depuis 2010 :

- de nouvelles données ont été acquises sur le territoire (géophysique héliportée, BD LISA, fond hydrogéochimique, IDPR, etc.) participant à l'amélioration des connaissances du sous-sol mahorais ;
- de nouveaux ouvrages souterrains ont été créés ;
- les masses d'eau ont été modifiées dans l'état des lieux de 2013 ;
- une augmentation du nombre de masses d'eau a été proposée dans l'état des lieux de 2019 ;
- de nouveaux besoins stratégiques en eau destinée à la consommation humaine ont été exprimés.

Toutes ces nouvelles données justifient la révision de la représentativité des points suivis en eau souterraine. De plus, une réflexion sur le changement de la densité du réseau sera étudiée.

Ainsi, en complément des acquisitions réglementaires obtenues dans le cadre du 2^{ème} cycle de gestion 2022-2027, dont le BRGM est l'opérateur depuis 2016, un programme de recherche s'appuyant sur une étude de la représentativité des réseaux de surveillance intégrant une réflexion sur la densification de ceux-ci sera menée.

Le programme de surveillance réglementaire pour 2024 s'appuie sur l'arrêté local n° 2022-DEALM-SEPR-1315 datant du 23 novembre 2022 s'appuyant sur l'arrêté national datant du 26 avril 2022 modifiant l'arrêté du 25 janvier 2010 établissant le programme de surveillance de l'état des eaux en application de l'article R.212-22 du code de l'environnement.

• **Cadre réglementaire**

La politique de l'eau en France s'appuie sur quatre grandes lois et est encadrée par la Directive-Cadre Européenne sur l'eau publiée en octobre 2000 (2000/60/CE) établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. La directive-cadre sur l'eau a pour ambition de préserver la qualité des eaux, donne la priorité à la protection de l'environnement et à une utilisation durable de l'eau. La DCE impose aux Etats membres (Article 8) d'établir des programmes de surveillance de l'état des eaux dans chaque bassin hydrographique (au nombre de 12 – métropole et DROM compris-). La gestion de ces bassins s'appuie sur la gouvernance d'un comité de bassin et une solidarité financière organisée par une agence de l'eau en métropole et par un office de l'eau en outre-mer (hors Mayotte) ([Gestion de l'eau en France | Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires \(ecologie.gouv.fr\)](https://www.gouv.fr/gestion-de-l-eau-en-france)).

En l'absence d'Office de l'Eau à Mayotte, la surveillance de l'état qualitatif des masses d'eau souterraine et superficielle (continentales et littorales) a été déléguée au BRGM depuis 2008 dans le cadre de diverses conventions annuelles ou pluri-annuelles avec l'ONEMA, puis l'AFB, l'OFB ou encore avec la DEALM de Mayotte.

En 2011 et 2012, un réseau de contrôle de surveillance (RCS) a ainsi pu être mis en place avec la surveillance des paramètres physico-chimiques et chimiques.

En 2013, le programme a été poursuivi et divers paramètres écologiques (macro-invertébrés et diatomées) ont été ajoutés.

En 2014 et 2015, les poissons ont rejoints la liste des paramètres écologiques suivis en routine.

A l'issue de l'année 2015, une refonte du réseau de surveillance des masses d'eau cours d'eau a eu lieu, passant de 15 à 20 stations. Suite à la refonte du réseau de surveillance en cours d'eau, l'ensemble des paramètres physico-chimiques et biologiques sont suivis sur les 20 stations RCS.

Cependant, la Directive n°2013/64/CE du 17 décembre 2013, dite « directive calendrier » accorde un délai suffisant à la France pour se conformer aux exigences de la DCE sur le bassin de Mayotte, à savoir un décalage d'une cycle de gestion (6 années), soit l'objectif principal d'atteinte des objectifs environnementaux fixé au 22 décembre 2021.

• **Objectifs du programme**

Le projet a pour objectif de :

- Améliorer la connaissance de la physico-chimie des masses d'eau souterraine ;
- Améliorer la connaissance de la physico-chimie des masses d'eau de surface, matrice eau et matrice sédiment ;
- Améliorer la connaissance de la biologie des cours d'eau : macro-invertébrés benthiques, poissons et macro-crustacés et diatomées.

Pour atteindre ces objectifs, les suivis décrits dans l'arrêté surveillance des milieux aquatiques du 26 avril 2022 et précisés pour le bassin de Mayotte dans l'arrêté local n° 2022 – DEALM – SEPR – 1315 seront mis en œuvre sur le territoire. Le BRGM sera opérateur pour toutes les masses d'eau continentales, il aura un rôle de coordinateur entre les différents sous-traitants à savoir les laboratoires d'analyse, situés à Mayotte et en métropole et les bureaux d'études du volet biologique non présents sur le territoire.

Le BRGM assurera la coordination et la logistique pour la bonne tenue des campagnes, les prélèvements d'échantillons sur les différents points des réseaux de surveillance, l'envoi aux laboratoires, la collecte des données de terrain et des résultats des analyses, le traitement de celles-ci et la rédaction du rapport. Pour les eaux souterraines, le BRGM s'occupera également de bancariser les résultats des analyses dans ADES.

2. Contenu de l'étude

Les différentes actions de ce programme s'articuleront en 6 phases.

Un comité technique de suivi se réunira au démarrage du projet et à la fin pour la présentation des résultats finaux. Il sera composé a minima du chef de projet du BRGM et d'un représentant de la DEALM Mayotte. A la demande de la DEALM, des points réguliers pourront être réalisés.

Pour la surveillance des masses d'eau dans le cadre de la DCE, les analyses à réaliser suivent autant que possible les recommandations du « [Guide pour la demande de prestation d'échantillonnage et d'analyse physicochimique dans le cadre de la surveillance DCE](#) » de 2018 du Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire (devenu Ministère de la Transition Ecologique et de la Cohésion des Territoires).

A. Connaissance de la qualité chimique des masses d'eau souterraine

- Protocole et matériel de prélèvement spécifique
- Analyses
- Laboratoires d'analyse
- Réseau de suivi

Pour cette année 2024, il est prévu de réaliser les analyses physico-chimiques dites « régulières », sur les 7 qualitomètres (2 piézomètres et 5 forages EDCH, Figure 1) afin d'améliorer la connaissance de la qualité chimique des 6 masses d'eau souterraine (Figure 1). La liste des paramètres à analyser et leur fréquence d'échantillonnage est issue de l'arrêté du 26/04/2022, annexe VIII tableaux 37, 38 et 43 et de l'arrêté local 2022-DEALM-SEPR-1315 des tableaux 15, 17, 18 et 21.

Le BRGM, au moyen des deux hydrogéologues de la Direction Régionale du BRGM à Mayotte, assurera l'organisation de la bonne tenue de la campagne de prélèvement, à savoir :

- La demande de devis de sous-traitance des laboratoires ;
- L'organisation de la mission : préparation du matériel et la coordination avec les laboratoires ;
- Le prélèvement de chaque échantillon ;
- Le conditionnement des échantillons en glacière ;
- Le renvoi des glacières aux laboratoires d'analyse (BRGM, sous-traitants) ;
- La retranscription des données in-situ prises par le BRGM sur le terrain ;
- La centralisation des résultats des analyses.



Figure 1 : Localisation des stations du réseau de contrôle de surveillance des masses d'eau souterraine de Mayotte

B. Connaissance de la qualité chimique des masses d'eau cours d'eau – matrice eau

Pour cette fin d'année 2024, il est prévu d'assurer la surveillance des paramètres indicateurs de la qualité physico-chimique et le suivi des substances pertinentes de catégorie B sur les 20 stations DCE de la matrice eau (Figure 2). La liste des paramètres est issue de l'arrêté du 26/04/2022 à l'annexe IV tableau 11 et l'annexe VI tableau 27 adapté localement par l'arrêté 2022-DEALM-SEPR-1315, tableaux 4, 6 et 13. Le suivi démarrera dès février 2024 afin de respecter les fréquences d'échantillonnage.

Le BRGM assurera l'organisation des campagnes de prélèvement qui seront au nombre de deux pour cette fin d'année. Ainsi, le BRGM fera :

- La demande de devis de sous-traitance des laboratoires ;
- L'organisation de la mission : préparation du matériel et la coordination avec les laboratoires ;
- Le prélèvement de chaque échantillon ;
- Le conditionnement des échantillons en glacière ;
- Le renvoi ou le dépôt des glacières aux laboratoires d'analyse (BRGM, sous-traitants) ;
- La retranscription des données in-situ prises par le BRGM sur le terrain ;
- La centralisation des résultats des analyses.

C. Connaissance de la qualité chimique des masses d'eau de surface - matrice sédiment

La surveillance sur les 16 stations DCE de la matrice sédiment (Figure 2) consistera en l'analyse des substances pertinentes de catégorie B dont la liste est issue de l'arrêté du 26/04/2022, annexe IV tableau 10 et annexe VI tableau 27 adapté localement avec l'arrêté 2022-DEALM-SEPR-1315, tableau 9.

Le BRGM assurera, comme pour la surveillance des autres masses d'eau, l'organisation des campagnes de prélèvement qui seront au nombre de deux pour cette fin d'année (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**). Ainsi, le BRGM fera :

- La demande de devis de sous-traitance des laboratoires ;
- L'organisation de la mission : préparation du matériel et la coordination avec les laboratoires ;
- Le prélèvement de chaque échantillon ;
- Le conditionnement des échantillons en glacière ;
- Le renvoi des glacières au laboratoire d'analyse (sous-traitants) ;
- La retranscription des données in-situ prises par le BRGM sur le terrain ;
- La centralisation des résultats des analyses.

D. Connaissance de la qualité des masses d'eau de surface – volet biologie

Il est proposé d'effectuer l'ensemble de la surveillance des paramètres indicateurs de la qualité biologique sur les 20 stations des masses d'eau de surface, à savoir :

- Les poissons et les macro-crustacés ;
- La macrofaune benthique invertébrée ;
- Et les diatomées.

Ces paramètres sont à analyser une fois par an en période d'étiage sur les 20 stations du suivi des paramètres physico-chimiques.

Ainsi, le BRGM s'occupera de :

- Monter les marchés de sous-traitants du volet biologique et faire l'analyse des offres ;
- Coordonner leur mission sur le territoire mahorais ;
- Centraliser les résultats fournis par les sous-traitants.



Figure 2 : Localisation des stations du réseau de contrôle de surveillance des masses d'eau de surface de Mayotte

E. Représentativité des points du réseau eau souterraine

Cette analyse a pour but de déterminer la pertinence du réseau DCE et de proposer des évolutions afin de caractériser de façon plus pertinente l'état chimique des masses d'eau souterraine de Mayotte.

Une méthodologie sur la représentativité des réseaux DCE a été développée par le BRGM en métropole (BRGM/RP-63055-FR) et sera adaptée au contexte de Mayotte. La méthode adaptée sera appliquée sur toutes les masses d'eau de Mayotte sans inclure la recherche de nouveaux points de surveillance. Une étude sur l'utilisation possible des points du réseau DCE en eau de surface pour compléter les informations fournies par le réseau « eau souterraine » sera également réalisée.

Enfin, les perspectives à la suite de ces analyses sera proposée.

F. Traitement, interprétation des résultats et rédaction du rapport de gestion annuelle

A l'issue des campagnes de prélèvement et des analyses en laboratoire, les résultats obtenus par les différents laboratoires et sous-traitants de la partie biologie seront traités par le BRGM. L'évolution de la qualité des eaux souterraines à Mayotte fera l'objet d'une interprétation plus poussée notamment en comparaison avec les résultats des années antérieures et fera l'objet d'un ou deux focus sur des aspects remarquables (ex : évolution des concentrations des molécules pharmaceutiques, phyto-pharmaceutiques, industrielles, etc.). En parallèle une analyse des résultats des analyses des dernières années sera faite pour évaluer la nécessité de proposer des spécificités Mayotte dans la liste des paramètres chimiques à surveiller. (adaptataion liste « DOM ») de l'arrêté surveillance. L'expertise du BRGM sur les micropolluants dans le milieu souterraine permettra à la DEALM de faire remonter à la DEB des éléments à prendre en compte lors de la prochaine révision de l'arrêté surveillance (autour de 2028).

Le BRGM assurera la bancarisation des données pour les eaux souterraines dans ADES.

Le BRGM fournira les résultats du suivi physico-chimique et chimique in-situ des masses d'eau superficielle, il s'assurera également que les prestataires du volet biologique livrent les données brutes en utilisant le masque de saisie Aquatic sous format QUESU.csv.

La DEALM se chargera d'intégrer les données des eaux de surface remises par le BRGM (paramètres physico-chimiques chimiques et biologiques) dans la base de données de Aquatic et de les mettre à disposition sur la banque de données nationale Naïades. Le BRGM fournira les fichiers de bancarisation deux fois au cours du projet (les mois m+9 et m+18) afin que la bancarisation ne s'effectue pas uniquement à la réception des derniers résultats (en général au mois de février de l'année n+1 des campagnes de prélèvement). Le BRGM échangera régulièrement avec la DEALM (ou son sous-traitant) pour corriger les éventuels erreurs dans les fichiers de bancarisation que les sous-traitants auront pu fournir.

Les livrables seront :

- Un rapport du suivi de la qualité des masses d'eau souterraine et cours d'eau pour 2023 au titre de la Directive Cadre sur l'Eau ;
- Les fichiers au format Edilabo et masques Aquatic des résultats d'analyses pour la bancarisation des données règlementaires des eaux de surface par la DEALM.
- La bancarisation des données pour les eaux souterraines dans ADES.

3. Chronogramme et organisation des campagnes

				2024												2025					
				Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept	Oct.	Nov	Déc.	Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin
Signature de la convention																					
Mise en place de toutes les campagnes : sous-traitance laboratoires																					
Elaboration des marchés de sous-traitance du volet biologique et consultation des entreprises																					
Prélèvements	Eau de surface - Matrice eau	Paramètres physico-chimiques	Groupe 1																		
			Groupe 2																		
			Groupe 2bis																		
			Groupe 3																		
		Substances pertinentes	Catégorie B																		
	Eau de surface - Volet biologique	Poissons & macrocrustacés																			
		Macrofaunes benthiques																			
		Diatomées																			
	Eau de surface - matrice sédiments	Substances pertinentes	Catégorie B																		
	Eau souterraine	Analyse régulière																			
Résultats des laboratoires d'analyses																					
Résultats des bureaux d'études du volet biologique																					
Interprétation des résultats physico-chimiques																					
Représentativité du réseau ESO																					
Rédaction du rapport et rendu																					
Transmission des fichiers de bancarisation Aquascop																					

ANNEXE A2 : ANNEXE FINANCIÈRE

La proposition financière détaillée se situe sur la page suivante.

Désignation		Montant
TACHE A - Surveillance des masses d'eau souterraine		
1	Echantillonnage sur sites de prélèvement	9 800 €
	Préparation du terrain, gestion du matériel et des flacons des sous-traitants	3 000 €
	Prélèvements sur site	4 000 €
	Accompagnement par un intérimaire	800 €
	Coût des véhicules et indemnité de terrain	500 €
	Retour terrain, gestion des envois des échantillons aux différents sous-traitants, nettoyage du laboratoire	1 500 €
2	Transport des glacières	20 000 €
3	Analyses en laboratoire	23 000 €
4	Traitement des données	10 000 €
Sous-total Tâche A		62 800 €
TACHE B - Surveillance des masses d'eau cours d'eau - matrice eau		
5	Echantillonnage sur sites de prélèvement (8 tournées)	49 600 €
	Préparation du terrain, gestion du matériel et des flacons des sous-traitants	6 000 €
	Prélèvements sur site	24 500 €
	Accompagnement par un intérimaire	9 600 €
	Coût des véhicules et indemnité de terrain	3 500 €
	Retour terrain, gestion des envois des échantillons aux différents sous-traitants, nettoyage du laboratoire	6 000 €
6	Transport des glacières et frais de douane associés	45 000 €
7	Analyses en laboratoire	56 000 €
8	Traitement et interprétation des données	11 500 €
Sous-total Tâche B		162 100 €
TACHE C - Surveillance des masses d'eau cours d'eau - matrice sédiment		
9	Echantillonnage sur sites de prélèvement et transport des échantillons	5 500 €
	Préparation du terrain, gestion du matériel et des flacons des sous-traitants	1 500 €
	Prélèvement sur site	2 000 €
	Accompagnement par un intérimaire	800 €
	Coût des véhicules et indemnité de terrain	500 €
	Retour terrain, gestion des envois des échantillons aux différents sous-traitants, nettoyage du laboratoire	700 €
10	Transport des glacières et frais de douane associés	2 500 €
11	Analyses en laboratoire	4 600 €
12	Traitement et interprétation des données	3 500 €
Sous-total Tâche C		16 100 €
TACHE D - Surveillance des masses d'eau cours d'eau - volet biologique		
13	Etablissement des marchés de sous-traitance	2 000 €
14	Coordination avec les sous-traitants et rencontres	5 500 €
15	Sous-traitance : diatomées, macrofaune benthique, poissons et macro-crustacés	90 000 €
Sous-total Tâche D		97 500 €
TACHE E - Représentativité des points du réseau ESO		
16	Application de la méthodologie de représentativité des réseaux DCE développée au BRGM pour d'autres bassins métropolitains et adaptation de la méthode à Mayotte	35 000 €
17	Etude sur la possibilité d'utiliser des points "eau de surface" pour densifier le réseau "eau souterraine" et perspectives d'évolution du réseau	22 000 €
Sous-total Tâche E		57 000 €
TACHE F - Traitement des résultats et rédaction du rapport		
18	Bancarisation des données eau souterraine dans ADES	1 000 €
19	Etablissement des fichiers de paramètres in-situ pour bancarisation par la DEALM sur Naïades et échange avec Aquascop pour des fichiers Edilabo bancarisables	2 500 €
20	Interprétation et rédaction du rapport	15 000 €
Sous-total Tâche F		18 500 €
PARTICIPATIONS A DES REUNIONS		
21	Réunions (4)	3 000 €
Sous-total		3 000 €
ETABLISSEMENT DES DEVIS ET MARCHES SOUS-TRAITANTS / ACHATS DU MATERIEL / GESTION DE PROJET		
22	Gestion de projet / Achats de matériel / Processus qualité / Secrétariat / Edition	5 000 €
Sous-total		5 000 €
Total (H.T.) :		422 000 €
Part BRGM (10%) :		42 200 €
Part DEAL (90%) :		379 800 €