



### Régie du SDDEA

*Cité administrative des Vassaulles  
CS 23076 - 10012 TROYES CEDEX*

**Date de convocation :**  
06 05 2022

**Date d'affichage :**  
06 05 2022

**Nombre de membres :** 33

**Nombre de membres en  
exercice :** 33

**Nombre de membres qui  
assistent à la séance :** 19

**Ayant pris part au vote :**  
26 dont 7 procurations

**Résultat du vote :**  
Pour : 26  
Contre : 0  
Abstention : 0

**Avis du Bureau Syndical :**  
Favorable : 4  
Défavorable : 0  
Abstention : 0

## Extrait du registre des délibérations

### Séance du 13 05 2022

L'an deux mille vingt-deux, le treize mai à neuf heures trente, les membres du Conseil d'Administration légalement convoqués se sont réunis en salle du Conseil du Centre des Congrès, sous la présidence de Monsieur Nicolas Juillet, Président de la Régie du SDDEA.

#### **Sont présents :**

Mmes et MM. JUILLET, HOMEHR, AUBRY, BOISSEAU, DRAGON, FIGIEL, FINELLO, GAUDY, GERMAIN, JACQUARD, LAMY, LEROY, MAILLAT, MAILLET, MANDELLI, MASURE, PACKO, POILVE, ZAJAC.

#### **Sont excusés et donnent procuration :**

M. BAILLY-BAZIN donne procuration à Mme GAUDY  
M. BRET donne procuration à M. BOISSEAU  
M. DUQUESNOY donne procuration à Mme HOMEHR  
M. HILTZER donne procuration à M. JUILLET  
Mme LANTHIEZ donne procuration à M. LAMY  
Mme LE CORRE donne procuration à M. MANDELLI  
Mme THOMAS donne procuration à M. BOISSEAU

#### **Sont Absents :**

MM. BOULARD, GROSJEAN, GUNDALL, JAY, LEIX, PELOIS, VIART.

#### **Assiste également à la réunion :**

M. GILLIS, Directeur Général de la Régie du SDDEA.

#### **Secrétaire de séance :**

M. FIGIEL a été élu secrétaire de séance.

#### **Au titre du Bureau Syndical hors membre du Conseil d'Administration y compris procurations :**

MM. BANACH, BOYER, BRIQUET, LAGOGUEY.

### OBJET DE LA DELIBERATION

Coopération entre le BRGM et la Régie du SDDEA relative à l'appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques

***Pièce-jointe :*** *Projet de Convention de recherche & développement partagés relative à l'appui aux Schémas Directeurs intégrant une méthode innovante de qualification de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques*

Vu le Syndicat Mixte Ouvert de l'Eau, de l'Assainissement Collectif, de l'Assainissement Non Collectif, des Milieux aquatiques et de la Démoustication (SDDEA), créé depuis le 1<sup>er</sup> juin 2016 en application de l'arrêté préfectoral DCDL-BCLI 201681-0003 du 21 Mars 2016 ;  
Vu les statuts du SDDEA dans leur version en vigueur à la date de la séance ;  
Vu la délibération n° 3 du Syndicat SDDEA en date du 2 juin 2016, portant création de la Régie du SDDEA ;  
Vu les statuts de la Régie du SDDEA dans leur version en vigueur à la date de la séance ;  
Vu la délibération du Conseil d'Administration n°CA20201022\_4 du 22 octobre 2020 relative aux pouvoirs du Directeur Général de la Régie ;  
Vu la délibération n°18.06/2018 de l'Assemblée Générale du SDDEA en date du 28 juin 2018 ;  
Vu la délibération du Conseil d'Administration n°44.06/2018 en date du 7 juin 2018 ;  
Vu la délibération n°CA20190917\_10 du Conseil d'Administration en date du 17 septembre 2019 ;  
Vu le Code général des collectivités territoriales.

### **LE PRESIDENT EXPOSE AUX MEMBRES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION,**

Dans le cadre de la mise en place de sa stratégie 2100, le SDDEA et sa Régie ont décidé de mener une étude de l'impact du changement climatique sur les ressources en eau participant à :

- Développer une gestion intégrée et durable du cycle complet de l'eau ;
- Sécuriser les investissements sur le territoire par l'anticipation des impacts des changements à venir ;
- Identifier les ressources stratégiques à l'usage de l'eau ;
- Pérenniser et protéger la ressource en eau.

Ces objectifs, communs et partagés entre le SDDEA, la Régie du SDDEA et le BRGM ont été à l'origine de la mise en place d'une stratégie de connaissance et d'actions permettant d'y répondre en vue de développer une gestion de l'eau à long terme. Cette stratégie est à l'origine d'une convention partenariale entre ces entités dont la signature a été autorisée par la délibération n°18.06/2018 de l'Assemblée Générale du 28 juin 2018 et d'un accord-cadre dont la signature a été autorisée par la délibération du Conseil d'Administration n°44.06/2018 en date du 7 juin 2018.

Le programme de la convention partenariale est organisé autour de 7 axes. Le premier axe de ce partenariat relatif à l'état des connaissances de la ressource en eau sur le territoire est terminé.

La présente délibération a pour but d'engager l'axe 2 relatif au schéma directeur et ainsi poursuivre le programme défini dans la convention de partenariat entre le SDDEA, sa régie et le BRGM.

Dans le cadre de sa stratégie 2100, le SDDEA a décidé d'engager 10 schémas directeurs d'alimentation en eau potable sur l'ensemble du département de l'Aube. Le découpage géographique de ces schémas est fonction des enjeux des territoires. Dans un souci de cohérence au sein des territoires et de partage sur ces enjeux, le SDDEA propose à des collectivités tierces, n'ayant pas transféré leurs compétences au SDDEA, de participer à cette démarche prospective. Deux schémas sont d'ores et déjà engagés et dans leurs phases finales (Schéma de Mogne/Seine/Barse et du Nord-ouest Aubeois).

Ainsi, la convention relative à l'axe 2 intitulée « appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques » portera sur les 8 schémas restants à engager.

La présente convention a pour enjeu de :

- Valider que les connaissances techniques globales acquises dans le cadre des schémas directeurs sont en adéquation avec les besoins de la convention de partenariat entre le BRGM, le SDDEA et sa Régie ayant pour but final de modéliser les systèmes et des scénarios d'évolution des usages, dans un contexte de changement climatique, et de gestion intégrée de l'eau à horizon 100 ans ;
- Intégrer les connaissances existantes sur l'impact du changement climatique dans les scénarios proposés dans le cadre des schémas directeurs en intégrant une méthode innovante de qualification de la vulnérabilité des ouvrages face aux changements climatiques.

Le montant de la coopération est fixé à 300 560 € HT.

La Régie du SDDEA apportera en sus, sur ses fonds propres, des moyens humains permettant le suivi de la convention.

Le plan de financement projeté est le suivant :

Poste	Coût € HT	Participation du BRGM € HT	Reste à charge € HT	Financement attendu %	Participation restante € HT
Opérations Techniques de la convention	300 560	60 112	240 448	80%	48 090

Ainsi, le montant de la coopération fait l'objet de la répartition financière suivante :

- Pour le BRGM, 20 % du montant hors taxes soit 60 112 € HT ;
- Pour la Régie du SDDEA, 80 % du montant hors taxes soit 240 448 € HT.

La Régie du SDDEA participe par ailleurs à la coopération à hauteur des coûts réels qu'elle supporte.

Le BRGM cofinance le budget de la coopération, dans le cadre de ses actions de service public.

La Régie du SDDEA sollicite dans le cadre de cette coopération des aides financières auprès de l'Agence de l'Eau Seine Normandie et de la Région Grand Est. Le financement définitif de l'étude est soumis à l'obtention de ces aides.

Les aides escomptées sur le projet sont de 80% du montant restant à la charge du SDDEA (192 358 € HT).

La participation définitive des parties sera fixée par rapport aux dépenses réelles effectuées sur l'opération selon les proratas susmentionnés.

C'est dans ce contexte qu'il est proposé aux membres du Conseil d'Administration d'autoriser le Directeur à signer la convention de recherche et développement relative à l'appui aux Schémas Directeurs intégrant une méthode innovante de qualification de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques et de demander les aides escomptées dans le cadre de ce projet.

***LE CONSEIL D'ADMINISTRATION, APRES EN AVOIR DELIBERE, DECIDE :***

- **D'AUTORISER** le Directeur Général de la Régie du SDDEA à signer avec le BRGM la convention de recherche & développement partagés relative à l'appui aux Schémas Directeurs intégrant une méthode innovante de qualification de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques ;
- **D'AUTORISER** le Directeur Général à solliciter les aides escomptées auprès de l'Agence de l'Eau Seine Normandie et de la Région Grand Est dans le cadre de la coopération entre le BRGM et la Régie du SDDEA relative à l'appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques ;
- **DE DONNER** tout pouvoir au Directeur Général de la Régie du SDDEA à signer tout acte administratif, juridique, financier ou technique, notamment de nature conventionnelle à intervenir en application ou en exécution de la présente délibération.

Fait et délibéré en séance, les jour, mois et an susdits.<sup>i</sup>

**Pour extrait conforme,  
Le Président,**



Nicolas JUILLET

Nicolas JUILLET  
2022.06.20 22:17:20 +0200  
Ref:20220620\_112402\_1-3-S  
Signature numérique  
le Président

**Nicolas JUILLET**

---

<sup>i</sup> La présente délibération peut faire l'objet d'un recours devant le Tribunal Administratif de Châlons-en-Champagne (R.421-1 du code de justice administrative) dans un délai de deux mois à compter de sa publication et de sa réception par les services du contrôle de légalité.

# CONVENTION DE RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT PARTAGÉS RELATIVE À L'APPUI AUX SCHEMAS DIRECTEURS INTEGRANT UNE METHODE INNOVANTE DE QUALIFICATION DE LA VULNERABILITE DES CAPTAGES FACE AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES

## ENTRE

Le **BRGM**, Bureau de Recherches Géologiques et Minières, établissement public industriel et commercial, immatriculé au Registre du Commerce et des Sociétés d'Orléans sous le numéro 582 056 149 (SIRET 582 056 149 00120), dont le siège se trouve 3, avenue Claude-Guillemin, BP 36009, 45060 Orléans Cedex 02, représenté par Michèle Rousseau, Présidente-directrice générale, ou par délégation Hélène PAUWELS, Adjoint à la Directrice du Développement du BRGM ayant tous pouvoirs à cet effet,

Ci-après désigné par le « **BRGM** »,

**D'une part,**

## ET

La **régie du SDDEA**, immatriculée sous le numéro 820 972 552 au RCS de TROYES dont l'adresse administrative est 22, rue Grégoire Herluison, Citée Administrative des Vassaulles, CS23076 – 10012 Troyes Cedex, représentée par Monsieur Stéphane GILLIS, Directeur Général, dûment habilité par délibération N° CA20220513\_10 du 13 mai 2022,

Ci-après désignée par « **Régie du SDDEA** »,

**D'autre part,**

Le BRGM et la Régie du SDDEA étant ci-après désignés individuellement et/ou collectivement par la (les) « **Partie(s)** ».

**VU,**

- le décret n° 59-1205 du 23 octobre 1959 modifié relatif à l'organisation administrative et financière du BRGM ;
- le décret du 22 décembre 1967 portant regroupement du service de la carte géologique et du BRGM ;
- le contrat d'objectifs et de performance Etat-BRGM 2018-2022 ;
- les orientations de service public du BRGM pour l'année 2022, adoptées par le « Comité National d'Orientations du Service public » le 11 mai 2021 et approuvées par le Conseil d'Administration du 24 juin 2021,
- Le code de la commande publique, notamment son article L. 2512-5 ;
- Vu les délibérations n° 18.06/2018 de l'Assemblée Générale du SDDEA et n° 44.06/2018 du Conseil d'Administration de la Régie du SDDEA relatives à l'adoption de la convention cadre de partenariat entre le SDDEA, la Régie du SDDEA et le BRGM ;
- Vu la délibération n°AG20190627\_9 relative au lancement opérationnel de la Stratégie 2100 du SDDEA et de sa Régie.

Il est préalablement exposé que :

Le marché est fondé sur l'article L.2512-5 du Code de la commande publique en ce qu'il porte sur les opérations de recherche et développement cofinancées, et aux résultats et risques partagés.

Il est connu dans un cadre réglementaire octroyant au BRGM la mission de mener la recherche fondamentale et appliquée concernant le sol et le sous-sol, d'exécuter ou de faire exécuter sous sa direction toutes les recherches de nature à faire progresser les sciences de la Terre et leurs applications, de développer la connaissance géologique du périmètre national, d'en établir la carte géologique générale et d'élaborer une documentation systématique, de développer les méthodes d'analyse, de modélisation et d'exploration de ces données, de participer à l'expertise publique.

## **CONTEXTE ET PRESENTATION**

### **En ce qui concerne la Régie du SDDEA :**

La Régie du SDDEA, est une Régie à autonomie financière et à personnalité juridique créée par le Syndicat mixte ouvert de l'eau, de l'assainissement collectif, de l'assainissement non collectif, des milieux aquatiques et de la dépollution (SDDEA) dans le but d'exercer les compétences industrielles et commerciales de l'eau potable, de l'assainissement collectif et non collectif selon un périmètre variant suivant les compétences.

Le SDDEA et sa Régie ont lancé la mise en œuvre opérationnelle du plan stratégique 2100 visant à apporter des réponses opérationnelles aux enjeux suivants :

- Alimenter l'intégralité des usagers avec une eau d'une qualité conforme sur tous les paramètres ;

Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques du SDDEA

- Assurer la quantité en tout lieu et toute période, même lors d'épisodes extrêmes d'inondation ou d'étiage sévère ;
  - Préserver ou reconquérir la qualité de l'eau ;
  - Renouveler des réseaux pour beaucoup vieillissants ;
  - Assurer la sécurité d'alimentation en eau potable pour l'ensemble des usagers : effondrement de forage, casse de réseau ou une contamination bactériologique sur des réseaux isolés ;
  - Assurer une continuité écologique sur les cours d'eau ;
  - Prévenir les inondations.
- La stratégie 2100 intègre un volet spécifique aux impacts du changement climatique sur les usages de l'eau à l'échelle du périmètre du SDDEA et de sa Régie, c'est-à-dire sur près de 500 communes, afin d'anticiper ses effets sur la préservation et la restauration de la qualité des masses d'eau, le développement d'une gestion patrimoniale vertueuse.
- La mise en œuvre de cette stratégie implique obligatoirement une politique partenariale forte (Services de l'état, Département, Région et Agence de l'Eau Seine Normandie) et inclura la création d'un observatoire de l'eau dont les missions portent principalement sur :
- L'étude de l'état des lieux et les enjeux,
  - La formalisation de propositions,
  - L'évaluation de l'efficacité de la politique publique du SDDEA et de sa Régie.
- L'implication du SDDEA et de sa Régie dans la mise en œuvre de la Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE) et la mise en œuvre opérationnelle du plan stratégique 2100 rendent nécessaires la consolidation de certains éléments de références scientifiques et techniques pour optimiser la définition de stratégies d'actions et de modes de gestion adaptés.
- Ceci implique de disposer d'un certain nombre de connaissances aussi bien pour évaluer l'état des milieux, que pour caractériser les pressions et mieux appréhender les impacts et les mesures à prendre. C'est dans ce cadre que le premier axe de l'accord-cadre SDDEA / BRGM a été déployé en 2019.

**En ce qui concerne le BRGM:**

- Le BRGM, organisme de recherche et d'expertise, est placé sous tutelle des ministères chargés respectivement de l'environnement, de la recherche et de l'industrie. Son activité s'inscrit dans le programme « recherches scientifiques et technologiques pluridisciplinaires » (P172) de la mission interministérielle « recherche et enseignement supérieur ». Ses orientations reflètent une ambition partagée avec l'Etat, exprimée par un contrat quadriennal.
- Le BRGM est l'établissement public de recherche scientifique et technique compétent en France dans le domaine de la géologie et de ses applications. Par ses recherches, il assure un accroissement continu des connaissances concernant le sol et le sous-sol, et la compréhension des mécanismes naturels ou anthropiques qui s'y déroulent. Il développe

Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques *du SDDEA*

des modèles et des outils d'investigation, de compréhension, de représentation, de prévision et de gestion, notamment en ce qui concerne les interactions entre l'homme et la géosphère. Ainsi, le BRGM étudie les domaines « sol et sous-sol » à travers l'utilisation des ressources (minérales, eaux souterraines, énergétiques) et l'évolution des milieux (naturels, littoraux et urbains). Il est aussi chargé d'une mission d'appui aux politiques publiques de collecte, de capitalisation et de diffusion des connaissances, dans le domaine des sciences de la Terre et en particulier dans la gestion de la ressource en eau et l'appréhension des impacts du changement climatique.

- Dans le cadre de son Contrat d'Objectifs et de Performance 2018-2022, à la convergence des enjeux de deux de ses ministères de tutelle (cycle des données environnementales, politique open data en recherche, etc.), le BRGM entend jouer un rôle de catalyseur pour la mise en place d'un cluster d'acteurs de la donnée et de services environnementaux, fédérant les données de la discipline des géosciences, issues d'acteurs publics et privés. Cette structure apportera aux fournisseurs de données les services professionnels garantissant l'accès et la pérennisation des données. Les objectifs scientifiques s'articulent dans le cadre de cet enjeu de la gestion du cycle des données géoscientifiques et environnementales sont de : i) Structurer le système d'information des données de la collecte à leur valorisation dans un contexte d'hétérogénéités et d'afflux croissant ; ii) Développer des référentiels de données et connaissances des géosciences pour répondre à la diversité des enjeux et des acteurs ; iii) Intégrer les outils et méthodes de la data science pour améliorer la modélisation prédictive des géosciences, accroître la production de connaissances et développer des services numériques.

Les Parties ont donc un intérêt commun à la mise en œuvre d'un projet global présenté dans le cadre de la convention cadre signée par délibérations n° 18.06/2018 de l'Assemblée Générale du SDDEA et n° 44.06/2018 du Conseil d'Administration de la Régie du SDDEA.

Dans ce contexte, il a été proposé de consolider la collaboration entre les Parties, et d'inscrire dans une convention de partenariat les actions qui seront menées conjointement, conformément aux orientations stratégiques respectives des deux (2) Parties, et ciblées principalement, mais sans exclusivité, sur les problématiques de la gestion intégrée du cycle complet de l'eau, et plus précisément de « l'appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques ». Cette action correspond à l'axe 2 de la convention cadre citée ci-dessus.

Le BRGM et la Régie du SDDEA ont donc décidé d'un commun accord de mener un Programme de Recherche - Développement, tel que visé à l'article 2.

Aussi, le BRGM et la Régie du SDDEA ont décidé par la présente convention, de fixer les termes et conditions par lesquels ils s'associent afin de réaliser le Programme.

Les Parties ont établi en commun le Programme qui répond à leurs besoins respectifs. Elles en exploiteront les résultats chacune pour son propre compte, étant entendu qu'au sens de la présente convention le terme Résultat comprends tous travaux réalisés par les Parties dans le cadre de l'exécution du Programme.

En outre, compte tenu du fait que (i) les Parties cofinancent le Programme et que (ii) la propriété des résultats issus du Programme, ci-après désignés par « les Résultats », sera

Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques *du SDDEA*

partagée entre elles, le Programme est soumis aux dispositions de l'article L.2512-5 2° du Code de la commande publique.

## **CECI ÉTANT RAPPELÉ, IL EST CONVENU CE QUI SUIT :**

### **ARTICLE 1. ARTICLE PRELIMINAIRE - DEFINITIONS**

Les termes suivants, utilisés dans le présent contrat, ont la signification suivante lorsque la première lettre du mot est en majuscule, qu'il soit indifféremment au singulier ou au pluriel.

**Programme** : désigne le programme de recherche et de développements partagés, tel que visé à l'article 4 infra

**Connaissance Antérieure** : désigne les demandes de brevets, logiciels et autres droits de propriété intellectuelle, le Savoir-faire (procédés, technologies et informations conservées confidentielles), les données, les dossiers techniques, et toutes autres informations, méthodes et développements, quels qu'en soient la nature ou le support, protégées et/ou protégeables par un droit de propriété intellectuelle, détenues ou contrôlées par chacune des Parties antérieurement à la date d'effet du présent Contrat, et obtenues hors du présent Contrat, nécessaires à la réalisation des actions du présent Contrat, et dont elle peut disposer librement selon des modalités définies ci-après.

**Convention ou Contrat** : désigne le présent document et ses annexes qui en font partie intégrante.

**Informations Confidentielles ou Informations** : désigne toutes informations et/ou toutes données, sous quelque forme et de quelque nature qu'elles soient, divulguées par une Partie à une ou plusieurs autres Parties durant l'exécution de ce contrat et se rapportant à l'activité d'une des Parties ; chacune des Parties ne pourra en faire état auprès des tiers sans avoir obtenu à cet effet l'accord exprès, préalable et écrit de l'autre Partie.

**Livrable** : désigne la partie des Résultats constituée par un objet identifiable et qui doit être livrée physiquement ou sous forme dématérialisée. Consiste notamment en des données, bases de données et métadonnées associées, documents (dossiers techniques, rapports, études, analyses, etc.), productions audiovisuelles, prototypes logiciels (sous forme de code source et/ou de code objet), plans, schémas, dessins, protocoles, algorithmes, bases de données, intégrés dans le programme de recherches. C'est également le résultat des actions réalisées au titre du présent contrat.

**Publication** : désigne tout mode de publication et de diffusion de connaissances, informations et/ou données informatiques. Sont notamment entendus comme constituant des communications des Résultats issus du présent Contrat, tout projet de mémoire, ou projet d'article dans quelque revue que ce soit.

**Résultat** : désigne toutes les informations et connaissances techniques et/ou scientifiques, et notamment le savoir-faire, données, dossiers techniques, logiciels (sous forme de code source et/ou de code objet), plans, schémas, dessins, protocoles, formules, devis, systèmes, algorithmes, bases de données, propositions, et/ou tout autre type d'informations, méthodes et développements, sous quelque forme qu'elles soient,

*Le Programme reste la propriété du BRGM et ne saurait être utilisé en dehors du cadre contractuel pour lequel il a été rédigé.*

Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques *du SDDEA*

brevetables ou non, susceptibles ou non d'être protégées par un droit de propriété intellectuelle, développés ou obtenus dans le cadre de l'exécution du présent Contrat ainsi que tout produit ou procédé en résultant.

**Savoir-faire** : désigne un ensemble secret, substantiel et identifié d'informations pratiques non brevetées et testées, résultant de l'expérience. Dans ce contexte, « secret » signifie que le Savoir-faire n'est pas généralement connu ou facilement accessible ; « identifié » signifie que le savoir-faire est décrit d'une façon suffisamment complète pour permettre de vérifier qu'il remplit les conditions de secret et de substantialité.

## **ARTICLE 2. OBJET**

La Convention a pour objet de définir les termes, modalités et conditions dans lesquels le BRGM et la Régie du SDDEA s'engagent à réaliser le Programme de recherche – développement concernant l'appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques.

L'objet de ce Programme a bien trait à de la recherche fondamentale, de la recherche appliquée ou du développement expérimental, y compris la réalisation de démonstrateurs technologiques.

L'expertise du BRGM dans le domaine de la vulnérabilité des aquifères, intégrant les scénarios de changement climatique est largement démontrée et est vouée à poursuivre son développement. Sa capacité à mobiliser des ressources et compétences diverses (hydrogéologue, géomaticiens, statisticiens) pour mener à bien des études d'évaluation de la vulnérabilité de la ressource en eau est primordiale pour assurer l'atteinte des objectifs attendus par la présente convention.

## **ARTICLE 3. DURÉE**

La Convention entre en vigueur à compter de sa notification, par la Régie du SDDEA au BRGM, et ce, nécessairement après obtention des aides financières sollicitées. La durée prévisionnelle de réalisation du Programme est de six ans à compter de l'entrée en vigueur de la convention. Le phasage des actions est présenté en annexe 1.

La Convention expirera lors de la réalisation des obligations des Parties.

## **ARTICLE 4. ORGANISATION DU PROGRAMME**

Si le Programme nécessite la présence de la Régie du SDDEA dans les locaux du BRGM, ou inversement, les Parties s'engagent à prendre les mesures nécessaires afin d'assurer le respect des règles d'hygiène et de sécurité applicables sur les lieux de leur intervention ainsi que celles relatives à la sécurité des personnes et des biens des Parties et réciproquement.

Il est précisé que les personnels de chacune des Parties restent sous l'entière autorité hiérarchique et administrative de leur employeur.

Des réunions régulières de suivi auront lieu autant que de besoin, dans les locaux du BRGM ou de la Régie du SDDEA, en présence des responsables des Parties tels que désignés dans le paragraphe ci-dessous.

- **Responsables scientifique et technique**

*Le Programme reste la propriété du BRGM et ne saurait être utilisé en dehors du cadre contractuel pour lequel il a été rédigé.*

Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques *du SDDEA*

A la signature du Contrat, le Programme sera placé sous la responsabilité de : Pour la Régie du SDDEA : Marc-Eric JOFFROY ;

Pour le BRGM : Alexandre BRUGERON (Direction Eau, Environnement, Procédés et Analyses/Centre technique et Scientifique site d'Orléans).

Tout changement de responsable scientifique intervenant pendant la durée du Programme sera porté à la connaissance de l'autre Partie dans les meilleurs délais.

Les responsables auront pour tâches de suivre l'avancement du Programme, d'orienter les travaux en fonction des contraintes et/ou possibilités techniques qui s'imposent et de veiller au bon déroulement du Programme sur le plan scientifique et technique.

- **Livrables**

Conformément au programme technique visé à l'Annexe A1, le BRGM s'engage à remettre à la Régie du SDDEA les livrables suivants, en 1 exemplaire papier et 1 exemplaire numérique transmis par courriel ou sur clé USB ou par lien FTP :

- Volet 1 : 16 Analyses critiques dans le cadre de la mise en place des schémas directeurs soit un rapport d'analyse des propositions d'investigations complémentaires et un rapport d'analyse des recommandations par secteur.

Volet 2 : Méthode d'évaluation de la vulnérabilité des captages (probablement adaptée par grand contexte hydrogéologique dans le département de l'Aube) et Atlas cartographique du déploiement de la méthode sur les territoires des schémas directeurs restants ;

Dans la mesure où les travaux de R&D aboutiront à une méthodologie innovante sur l'estimation de la vulnérabilité des captages au changement climatique un article de rang A est envisagé.

Régie du SDDEA s'engage à valider chaque rapport dans un délai de 3 semaines maximum. Au-delà, le rapport sera considéré comme définitif.

## **ARTICLE 5. DOCUMENTS CONTRACTUELS**

Sont également considérés comme étant des documents contractuels faisant partie de la Convention, les pièces suivantes, citées par ordre de prééminence :

- Le présent document ;
- Annexe A1 : descriptif technique du programme ;
- Annexe A2 : annexe financière,
- Annexe A3 : Références et publications.

Les annexes précédentes forment un tout indissociable avec le présent document. En cas de contradiction entre les articles du présent document et les dispositions contenues dans les annexes précédentes, les articles du présent document prévaudront.

Le Programme reste la propriété du BRGM et ne saurait être utilisé en dehors du cadre contractuel pour lequel il a été rédigé.

## **ARTICLE 6. OBLIGATIONS DU BRGM**

*Le Programme reste la propriété du BRGM et ne saurait être utilisé en dehors du cadre contractuel pour lequel il a été rédigé.*

- **Obligations de moyens et de résultats**

Il est rappelé que le contenu des documents visés à l'article 4.2 supra résulte de l'interprétation d'informations objectives ponctuelles et non systématiques (sondages, observations visuelles, analyses, mesures, ...), en fonction de l'état de la science et de la connaissance à un moment donné. Aussi, le BRGM est soumis par convention expresse à une obligation de moyens étant tenu au seul respect du Programme et des règles de l'art.

La Régie du SDDEA s'engage à informer de cette limite de responsabilité tous tiers sous-utilisateurs éventuels des informations contenues dans les documents et se portera garant du BRGM en cas de recours exercé par l'un ou plusieurs d'entre eux et fondé sur une inexactitude, erreur ou omission dans le contenu des documents, sous réserve de l'absence de faute prouvée du BRGM.

## **ARTICLE 7. OBLIGATIONS DE LA REGIE DU SDDEA**

La Régie du SDDEA s'engage à communiquer au BRGM toutes les données, informations et études qui sont en sa possession, et qui sont utiles à la réalisation du Programme. La Régie du SDDEA garantit le BRGM de toute action relative aux droits de propriété desdites données, informations et études mises à sa disposition.

La Régie du SDDEA s'engage à faciliter l'accès du BRGM aux informations détenues par ses soins, relatifs au Programme ou par tous tiers à la Convention.

La Régie du SDDEA s'engage à participer au financement du Programme pour la part qui lui revient dans les conditions exposées à l'article 9 infra.

Le cas échéant, la Régie du SDDEA s'engage à transmettre au BRGM dans les meilleurs délais le bon de commande relatif à cette Convention afin que cela ne fasse pas obstacle au processus de facturation.

## **ARTICLE 8. NOTIFICATION ET ÉLECTION DE DOMICILE**

Toute notification faite au titre de la Convention est considérée comme valablement faite si elle est effectuée par écrit aux adresses suivantes :

<b>Pour le BRGM :</b> Hélène Vinot BRGM Grand Est délégation de Reims 1 Rue Maurice Hollande Bâtiment B 51100 REIMS  Tel : 03 26 84 47 70 E-mail : h.vinot@brgm.fr	<b>Pour la Régie du SDDEA :</b> Stéphane Gillis 22, rue Grégoire Pierre Herluison, Cité administrative des Vassaulles, CS 23076 - 10012 Troyes Cedex
--	---

Toute modification aux informations communiquées par une Partie au titre du présent article devra être notifiée à l'autre Partie par écrit, courrier et/ou courriel dans les plus brefs délais.

Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changement climatique *du SDDEA*

## **ARTICLE 9. FINANCEMENT DU PROGRAMME**

### **9.1 Montant**

Le montant du Programme est fixé à trois-cent mille cinq-cents soixante Euros Hors Taxes (300 560 € HT).

### **9.2 Répartition**

Le montant du Programme fait l'objet de la répartition financière suivante sur les montants définis dans l'Annexe A2 soit un total de 300 560 € HT :

- **pour le BRGM, 20 % du montant Hors Taxes soit 60 112 € HT ;**
- **pour la Régie du SDDEA, 80 % du montant Hors Taxes soit 240 448 € HT.**

Le montant ci-dessus est indiqué Hors Taxes, la TVA au taux légal en vigueur au moment de la facturation étant en sus du prix.

Le BRGM cofinance le budget du Programme, dans le cadre de ses actions de service public.

## **ARTICLE 10. FACTURATION ET PAIEMENT**

### **10.1 Facturation**

Le BRGM étant tenu de réaliser le Programme, la part du montant lui revenant ne donnera lieu à aucune facturation.

Il sera facturé à la Régie du SDDEA la part du montant visé à l'article 7.2 supra.

Les références nécessaires au dépôt de la facture dématérialisée dans le portail Chorus Pro sont :

- Identifiant Chorus de la Régie du SDDEA : 820 972 552 000 13 (SIRET ou autre)
- N° d'engagement juridique : 19FIN00038
- Si à la date de signature l'ensemble des éléments n'est pas encore connu, alors la Régie du SDDEA s'engage à faire parvenir les éléments au BRGM dans un délai maximum de huit (8) jours à compter de la date de signature.

Les factures seront libellées à l'adresse suivante :

Régie du SDDEA  
22, rue Grégoire Pierre Herluison,  
Cité administrative des Vassaules,  
CS 23076 –  
10012 Troyes Cedex

Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changement climatique *du SDDEA*

Les versements seront effectués par la Régie du SDDEA, au nom de l'Agent Comptable du BRGM, sur présentation de factures émises par BRGM et selon le cas accompagnées des documents précisés dans l'échéancier ci-dessous :

- 20 % du montant à la commande, soit 72 134,40 € HT, soit quatre-vingt-six mille cinq-cents soixante et un Euros et vingt-huit centimes Toutes Taxes Comprises (86 561,28€ TTC) ;
- 20 % du montant à la remise du rapport volet 2 soit 72 134,40 € HT, soit quatre-vingt-six mille cinq-cents soixante et un Euros et vingt-huit centimes Toutes Taxes Comprises (86 561,28€ TTC)
- 20 % du montant en décembre 2025 soit 72 134,40 € HT, soit quatre-vingt-six mille cinq-cents soixante et un Euros et vingt-huit centimes Toutes Taxes Comprises (86 561,28€ TTC)
- 20 % du montant en décembre 2026 soit 72 134,40 € HT, soit quatre-vingt-six mille cinq-cents soixante et un Euros et vingt-huit centimes Toutes Taxes Comprises (86 561,28€ TTC)
- 20 % du montant à l'issue de la dernière réunion du Comité de pilotage du projet soit 72 134,40 € HT, soit quatre-vingt-six mille cinq-cents soixante et un Euros et vingt-huit centimes Toutes Taxes Comprises (86 561,28€ TTC).

Le taux de TVA en vigueur à la signature de la Convention est de 20 %. Toute modification du taux de TVA applicable, intervenant durant la période d'exécution de la Convention, sera répercutée dès la première échéance de facturation suivant la date d'entrée en vigueur du nouveau taux.

## 10.2 Paiement

Les versements seront effectués par la Régie du SDDEA, par virement bancaire dans un délai de trente (30) jours calendaires à compter de leur date d'émission augmenté de deux (2) jours ouvrés, à l'ordre de BRGM, sur présentation de factures émises par BRGM, au compte ouvert à :

TRÉSOR PUBLIC, Direction Régionale des Finances Publiques, 4 place du Martroi, Orléans

Code Banque 10071, Code Guichet : 45000, Compte N° 00001000034, Clé : RIB 92

IBAN : FR7610071450000000100003492 BIC : TRPUFRP1

À défaut de paiement intégral à la date prévue pour leur règlement, les sommes restant dues seront majorées de plein droit, sans qu'il soit besoin d'une mise en demeure préalable ou d'un rappel, d'intérêts moratoires dont le taux annuel est fixé au taux directeur de la Banque centrale européenne (BCE) augmenté de huit points. Ces intérêts moratoires s'appliqueront sur le montant toutes taxes comprises de la créance et seront exigibles à compter du jour suivant la date de règlement inscrite sur la facture, jusqu'à la date de mise à disposition des fonds par la Régie du SDDEA. Les intérêts moratoires sont payés dans un délai de quarante-cinq jours suivant la mise en paiement du principal.

## **ARTICLE 11. PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE**

### **11.1 Droits de l'auteur**

Dans l'hypothèse où les Résultats relèvent du droit d'auteur, le BRGM est l'auteur des Résultats, et notamment des livrables visés à son article 4 supra.

Le BRGM est titulaire des droits visés aux articles L. 111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle, à savoir des droits patrimoniaux et moraux.

#### **11.1.1 Garantie**

Le BRGM garantit qu'il est titulaire des droits de propriété intellectuelle nécessaires à l'exécution de la Convention.

### **11.2 Cession des droits D'AUTEUR**

#### **11.2.1 Co-titularité des droits patrimoniaux**

Le BRGM cède à la Régie du SDDEA les droits patrimoniaux qu'il détient sur les livrables visés à l'article 4 supra et sur tous les Résultats relevant du droit d'auteur de sorte qu'à l'issue de l'exécution de la Convention, les Parties en seront co-titulaires et la Régie du SDDEA pourra notamment, sans l'autorisation du BRGM mais sous sa responsabilité exclusive :

- reproduire, ou faire reproduire, les documents sur tous supports connus et inconnus, quel que soit le nombre d'exemplaires ;
- représenter, ou faire représenter, les livrables visés à l'article 4 supra pour tout type d'usage ;
- adapter, ou faire adapter, par perfectionnements, corrections, simplifications, adjonctions, intégration à des systèmes préexistants ou à créer, transcrire dans un autre langage informatique ou dans une autre langue et créer des œuvres dérivées pour ses besoins propres.

Cette cession est faite à titre gracieux pour le monde entier et pour une durée égale à la durée des droits du BRGM.

#### **11.2.2 Droits moraux du BRGM**

Par application des articles L. 121-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle, la régie du SDDEA s'engage à respecter les droits moraux du BRGM sur les livrables visés à l'article 4supra et sur tous les Résultats relevant du droit d'auteur, et notamment à citer le BRGM en qualité d'auteur, sur chacune des reproductions ou représentations.

### **11.3 COPROPRIÉTÉ DES RÉSULTATS**

Dans l'hypothèse où les Résultats ne relèvent pas du droit d'auteur, ces derniers sont la copropriété des Parties à parts égales.

## **ARTICLE 12. DIFFUSION DES RÉSULTATS**

Les Parties s'engagent à mettre à disposition du public les livrables visés à l'article 4 supra et tous les Résultats à des fins de réutilisation à titre gratuit. Il est rappelé que le BRGM, qui

relève des dispositions du Livre III du Code des relations entre le public et l'administration (CRPA) relatives à l'accès aux documents administratifs et à la réutilisation des informations publiques, soumettra les livrables visés à l'article 4 supra et tous les Résultats à la licence Ouverte / Open Licence Etalab Version 2.0. Ainsi, les utilisateurs seront libres d'utiliser les livrables visés à l'article 4 supra et tous les Résultats, gratuitement et sans restriction d'usage, à la condition de citer le BRGM comme source et la date de dernière mise à jour. En outre, conformément à l'article L. 322-1 du Code des relations entre le public et l'administration, les livrables visés à l'article 4 supra et tous les Résultats ne devront pas être altérés et leur sens ne devra pas être dénaturé.

La Régie du SDDEA s'engage en outre à citer le BRGM en qualité d'auteur, sur chacun des documents produits, présentations ou communications faites sur le Programme.

De manière réciproque, le BRGM s'engage à citer le SDDEA comme partenaire sur chacun des documents produits, présentations ou communications faites sur le Programme.

Dans le cas d'un intérêt commercial des Résultats au bénéfice de tiers, les Parties conviendront des conditions dans lesquelles cette commercialisation sera assurée.

Si une ou plusieurs inventions apparaissent au cours et/ou à l'occasion de l'exécution de la Convention, le BRGM en informera aussitôt la Régie du SDDEA et les Parties conviendront de dispositions à prendre pour assurer le dépôt et la défense de toute demande de brevet correspondant, ainsi que la prise en charge des frais associés.

### **ARTICLE 13. SOUS-TRAITANCE, CESSION, TRANSFERT**

Chaque Partie peut sous-traiter, sous sa responsabilité, l'exécution de certaines parties de ses obligations contractuelles, sous réserve de respecter les dispositions du Code de la commande publique, notamment en ce qu'elle concerne la présentation, l'acceptation des sous-traitants, ainsi que l'agrément de leurs conditions de paiement.

La Convention est conclue *intuitu personae*, les Parties s'engageant mutuellement en considération de leur identité respective.

Aucune des Parties ne peut sans l'accord écrit préalable de l'autre Partie, céder tout ou partie de ses droits ou obligations découlant de la Convention à des tiers.

### **ARTICLE 14. RESPONSABILITÉ**

Chaque Partie est responsable, tant pendant l'exécution de la Convention, des prestations et/ou travaux qu'après leur achèvement et/ou leur réception, de tous dommages, à l'exception d'éventuelles conséquences immatérielles, qu'elle-même, son personnel, son matériel, fournisseurs et/ou prestataires de service, pourraient causer à l'autre Partie dans la limite du montant du financement apporté par chacun et visé à l'article 9.2 supra.

### **ARTICLE 15. ASSURANCES**

Chaque Partie, devra, en tant que de besoin souscrire auprès d'une compagnie notoirement solvable et maintenir en cours de validité les polices d'assurance nécessaires pour garantir les éventuels dommages aux biens ou aux personnes qui pourraient survenir dans le cadre de l'exécution de la Convention.

### **ARTICLE 16. DONNÉES À CARACTÈRE PERSONNEL**

Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changement climatique *du SDDEA*

Lorsque les Parties sont amenées dans le cadre de l'exécution de la Convention à traiter des données à caractère personnel, elles se conformeront au règlement général sur la protection des données (RGPD – règlement UE 2016/679 du Parlement européen et du Conseil du 27 avril 2016). Elles collaboreront de bonne foi à cette fin, dans le cadre de l'exécution de la Convention.

Les Parties n'encourent aucune responsabilité contractuelle au titre de la Convention, dans la mesure où le respect du RGPD les empêcherait d'exécuter l'une de leurs obligations au titre de la Convention.

## **ARTICLE 17. FORCE MAJEURE**

Aucune Partie n'est responsable de la non-exécution totale ou partielle même temporaire de ses obligations provoquées par un événement constitutif de force majeure au sens de l'article 1218 du Code civil et de la jurisprudence.

A titre d'exemple, constituent notamment des événements de force majeure, sans que cette liste soit exhaustive :

- Des phénomènes naturels tels que les tornades, inondations, ouragans, tremblements de terre, éruptions volcaniques ;
- La présence d'un virus qualifié de pandémie par les autorités ;
- La présence d'une épidémie ayant atteint le stade 3 ;
- Le maintien partiel ou total du confinement ou de l'état d'urgence sanitaire ordonné par les autorités et se prolongeant au-delà d'un délai d'un (1) mois ;
- L'utilisation par un Etat ou un groupe terroriste d'armes de toute nature perturbant la continuité des relations commerciales ;
- Des mouvements sociaux d'ampleur nationale.

Les événements ci-dessus pouvant avoir lieu sur tout territoire sur lequel l'exécution de la Convention aurait lieu.

La Partie invoquant un événement constitutif de force majeure doit en aviser l'autre Partie dans les sept (7) jours suivant la survenance de cet événement. Elle devra préciser la nature du ou des événements visés, leur impact sur sa capacité à remplir ses obligations telles que prévues à la Convention ainsi que fournir tout document justificatif attestant de la réalité du cas de force majeure.

Sont considérés comme documents justificatifs notamment mais pas exclusivement toute déclaration, attestation, législation, décret, arrêté ou autres mesures prises par une personne morale de droit public au niveau local, national ou international concernant les événements invoqués comme situations de force majeure.

Dans l'hypothèse où la Partie invoquant une situation de force majeure parviendrait à la caractériser, ses obligations seront suspendues pour un délai maximum de quatre (4) semaines. Toute suspension d'exécution de la Convention par application du présent article sera strictement limitée aux engagements dont les circonstances de force majeure auront empêché l'exécution et à la période durant laquelle les circonstances de force majeure auront agi.

En tout état de cause, les Parties s'efforceront de bonne foi de prendre toutes mesures raisonnablement possibles en vue de poursuivre l'exécution des prestations.

Passé le délai de suspension des obligations, si la situation de force majeure se poursuit, la Convention pourra être résiliée par l'une ou l'autre des Parties.

*Le Programme reste la propriété du BRGM et ne saurait être utilisé en dehors du cadre contractuel pour lequel il a été rédigé.*

## **ARTICLE 18. RÉSILIATION**

En cas de non-respect par l'une ou l'autre des Parties d'une obligation inscrite dans la Convention, celle-ci pourra être résiliée de plein droit par la partie victime de ce non-respect à l'expiration d'un délai de trois (3) mois suivant l'envoi d'une lettre recommandée avec accusé de réception valant mise en demeure. La Convention pourra également être résiliée pour un motif d'intérêt général, conformément aux dispositions du 5° de l'article L. 6 du Code de la commande publique ; lorsque l'une ou l'autre des Parties est, au cours de l'exécution du marché, placée dans l'un des cas d'exclusion mentionné aux articles L. 2141-1 à L. 2141-11 du Code de la commande publique ; ou lorsqu'un marché n'aurait pas dû être attribué à un opérateur économique en raison d'un manquement grave aux obligations prévues par le droit de l'Union européenne en matière de marchés qui a été reconnu par la Cour de justice de l'Union européenne dans le cadre de la procédure prévue à l'article 258 du Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne.

L'exercice de cette faculté de résiliation est non rétroactif, ne produit d'effet que pour l'avenir et ne dispense pas la Partie défaillante de remplir les obligations contractées jusqu'à la date de prise d'effet de la résiliation et ce, sous réserve des dommages éventuellement subis par la Partie plaignante du fait de la résiliation anticipée de la présente Convention.

En cas de résiliation anticipée de la Convention, le BRGM présentera à la Régie du SDDEA un compte rendu détaillé et un bilan financier sur la base desquels la Régie du SDDEA versera au BRGM les sommes dues au prorata des actions qui auront effectivement été réalisées

## **ARTICLE 19. DROIT APPLICABLE ET RÈGLEMENT DES LITIGES**

La Convention est régie par la loi française.

Tout différend portant sur la validité, l'interprétation et/ou l'exécution de la Convention fera l'objet d'un règlement amiable entre les Parties dans les conditions fixées par les chapitres Ier et II du titre II du livre IV du Code des relations entre le public et l'administration. En cas d'impossibilité pour les Parties de parvenir à un accord amiable dans un délai de trois (3) semaines suivant sa notification, le différend sera soumis aux tribunaux administratifs compétents.

Fait à ....., en deux (2) exemplaires,

Le --/--/--

**Pour le BRGM**

**L'Adjointe à la Directrice du  
Développement**

Hélène PAUWELS

**Pour la Régie du SDDEA**

**Le Directeur**

Stéphane GILLIS

## ANNEXES A LA CONVENTION

### Cf annexes jointes :

- Annexe A1 : Programme de recherche-Développement « Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changement climatique »
- Annexe A2a : Annexe financière BRGM, répartition des coûts par nature de dépense

ANNEXE A1 :

**PROGRAMME DE RECHERCHE DEVELOPPEMENT**

**L'APPUI AUX SCHEMAS DIRECTEURS INTEGRANT  
UNE METHODE INNOVANTE DE QUALIFICATION DE  
LA VULNERABILITE DES CAPTAGES FACE AUX  
CHANGEMENTS CLIMATIQUES**

SDDEA

22 Rue Grégoire Pierre Herluison

10 000 TROYES

## **1. INTRODUCTION**

### **1.1. Contexte**

Dans le cadre de la mise en place de sa stratégie 2100, le SDDEA et sa Régie ont décidé de mener une étude de l'impact du changement climatique sur les ressources en eau souterraine et distribuée participant à :

- Développer une gestion intégrée et durable du cycle complet de l'eau ;
- Sécuriser les investissements sur le territoire par l'anticipation des impacts des changements à venir ;
- Identifier les ressources stratégiques à l'usage de l'eau ;
- Pérenniser et protéger la ressource en eau.

Ces objectifs, communs et partagés entre le SDDEA, la Régie du SDDEA et le BRGM ont été à l'origine de la mise en place d'une stratégie de connaissance et d'actions permettant d'y répondre en vue de développer une gestion de l'eau à long terme. Cette stratégie est à l'origine d'une convention partenariale entre ces entités.

Le programme de la convention partenariale est organisé autour de 7 axes. La présente convention correspond au second axe de ce programme.

Dans le cadre de sa stratégie 2100, le SDDEA a décidé d'engager 10 schémas directeurs d'alimentation en eau potable sur l'ensemble du département de l'Aube. Le découpage géographique de ces schémas est fonction des enjeux des territoires. Dans un souci de cohérence au sein des territoires et de partage sur ces enjeux, le SDDEA propose à des collectivités tierces, n'ayant pas transféré leurs compétences au SDDEA, de participer à cette démarche prospective. Deux schémas sont d'ores et déjà engagés et dans leurs phases finales (Schéma de Mogne/Seine/Barse et du Nord-ouest Aubeois). Ainsi, la présente convention ne portera que sur les 8 schémas restants à engager.

La présente convention a pour enjeu de :

- Valider que les connaissances techniques globales acquises dans le cadre des schémas directeurs sont en adéquation avec les besoins de la convention de partenariat entre le BRGM, le SDDEA et sa Régie ayant pour but final de modéliser les systèmes et des scénarios d'évolution des usages, dans un contexte de changement climatique, et de gestion intégrée de l'eau à horizon 100 ans ;
- Intégrer les connaissances existantes sur l'impact du changement climatique dans les scénarios proposés dans le cadre des schémas directeurs en intégrant une méthode innovante de qualification de la vulnérabilité des ouvrages face aux changements climatiques.

### **1.2. Limites de l'étude**

Le périmètre géré par le SDDEA et sa Régie a été découpé en plusieurs secteurs d'étude. Chacun de ces secteurs, dont une partie des compétences est exercée par le SDDEA, doit faire l'objet d'un schéma directeur d'alimentation en eau potable (Figure 1). Ces schémas doivent notamment définir les modes d'alimentation en eau à long terme (en intégrant toutes les variables en interaction) et les investissements à réaliser pour y arriver.

Pour des raisons d'homogénéité, de logique hydrogéologique et de gestion de la donnée (entre autres), il paraît donc cohérent de réaliser une partie du travail préalable nécessaire à la réalisation de ces schémas à une échelle macroscopique. Il faut souligner qu'au-delà du seul périmètre de compétence du SDDEA aujourd'hui discontinu, il sera proposé aux

Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques *du SDDEA*

collectivités porteuses de la compétence eau potable, incluse dans le périmètre du SDDEA, de s'associer aux schémas directeurs d'alimentation en eau potable et de bénéficier de cette analyse à une échelle macro.

Pour rappel, les schémas directeurs d'alimentation en eau potable de Mogne/Seine/Barse et du Nord-Ouest Aubeois ont déjà été réalisés. La présente convention portera uniquement sur les 8 autres schémas directeurs à mener.

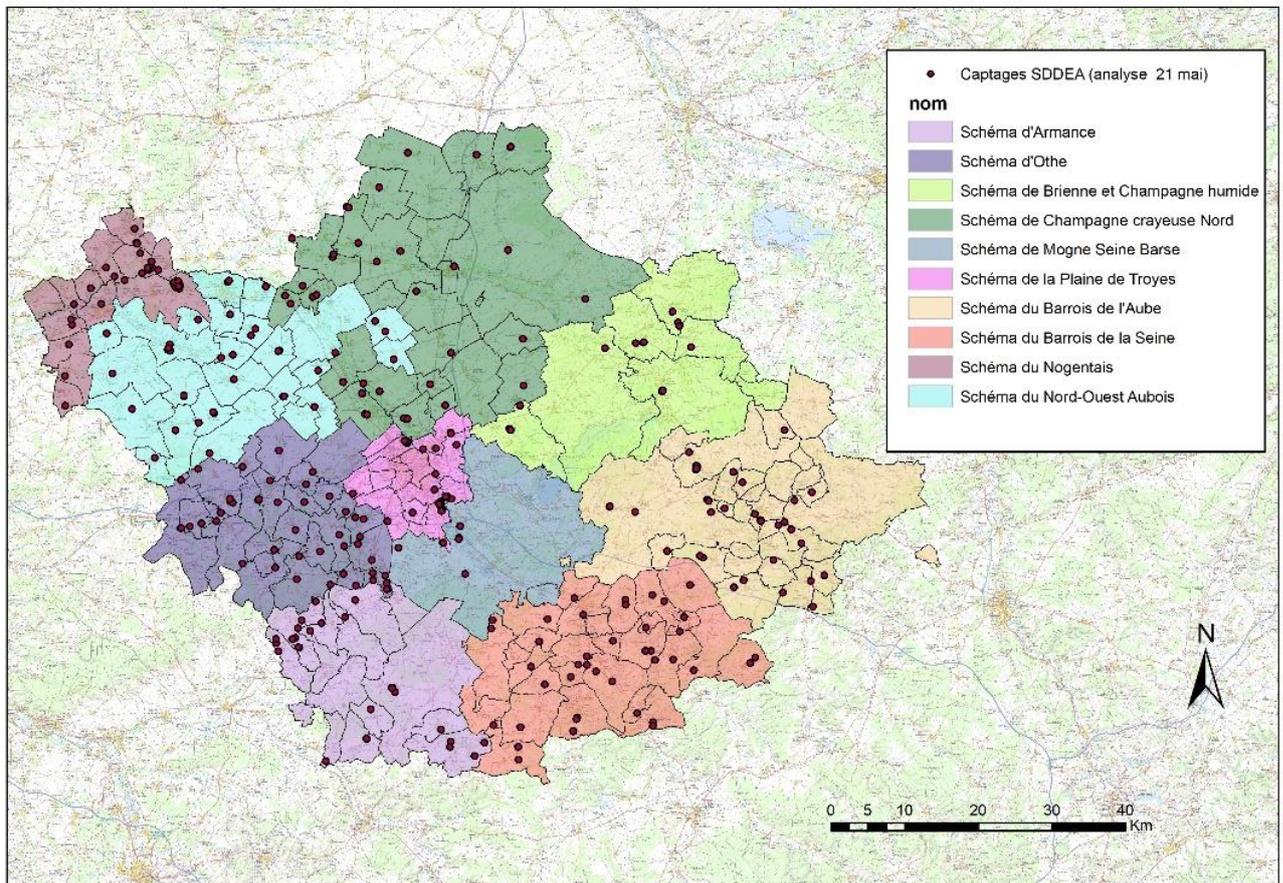


Figure 1 : Limites des schémas Directeurs et captages d'eau recensés par le SDDEA

## 2. OBJECTIFS ET ORGANISATION DE L'ETUDE

Le projet a pour finalité :

- Le développement d'une méthodologie innovante destinée à évaluer la vulnérabilité des captages AEP face au changement climatique ;

La réalisation d'une expertise (pour chacun des 8 secteurs n'ayant pas fait l'objet d'une analyse) à partir de la vision d'ensemble du BRGM acquises dans le cadre de l'axe 1 (Etat des lieux des connaissances) et des résultats de la méthodologie développée sur la sensibilité des captages au changement climatique. Il s'agira de définir des recommandations et des orientations sur des besoins d'acquisition complémentaire de données nécessaires au travail prospectif mené dans le cadre de l'accord cadre. L'étude se découpe ainsi en trois axes :

Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques *du SDDEA*

- Analyse des informations hydrogéologiques recueillies dans le cadre des schémas directeurs (Volet 1) ;
- Recommandations et analyses critiques des propositions des bureaux d'étude sur pour l'acquisition des données hydrogéologiques dans le cadre des schémas directeurs grâce à des études complémentaires (essai de pompage, traçage, recherche en eau,...) (Volet 1) ;
- Développement d'une méthode permettant d'évaluer la vulnérabilité des captages existants et à venir au changement climatique (Volet 2) ;

L'analyse des schémas directeurs se fera dans un premier temps au regard des connaissances synthétisées dans l'axe 1 de la convention SDDEA-BRGM et de l'expertise du BRGM en gestion et protection de la ressource en eau souterraine.

A partir de cette analyse et des données nécessaires au développement du modèle prospectif du BRGM à horizon 2100, des recommandations et une analyse critique des propositions des bureaux d'étude sera conduit dans un souci de cohérence entre les différents axes de la stratégie 2100, en particulier, les schémas directeurs et l'étude de l'impact du changement climatique.

Enfin, et en parallèle seront réalisés les travaux de recherche et développement permettant de développer une méthodologie permettant d'évaluer la vulnérabilité des captages face au changement climatique.

### **3. ENJEUX SCIENTIFIQUES**

L'analyse des données issues de l'état des lieux sur les ouvrages, mais aussi d'acquisition et de traitement de nouvelles données, l'analyse multivariées va permettre d'atteindre les objectifs de priorisation des captages et d'investiguer les nouvelles zones à enjeu pour l'eau potable, d'améliorer la compréhension de l'ensemble des variables impactant l'état de la ressource et ainsi imaginer des actions de reconquête efficaces et pérennes.

Dans le cadre du programme scientifique associé au COP2018-2022 du BRGM « eaux souterraines et changement global », un des objectifs stratégiques est de développer de nouveaux modes de gouvernance pour améliorer la gestion intégrée des ressources en eau à l'échelle territoriale avec la fourniture de services (alimentation en eau, écosystèmes) pour tous les aquifères.

Le changement climatique et son impact sur la ressource en eau sont de plus en plus visibles ces dernières années sur le territoire et notamment pour les aspects quantitatifs avec des étés plus secs sur des périodes plus longues amenant à la prise d'arrêtés sécheresse pour permettre de couvrir l'ensemble des usages de l'eau.

Diverses études ont été et sont menées pour l'analyse de l'impact du changement climatique sur la ressource en eau, notons les projets :

- Explore 2070 (Explore 2070 : Hydrologie souterraine. Le bassin de la Seine, octobre 2012, MTEs-Armines-BRGM),
- Somme (Amraoui et al. 2019),
- PIREN-SEINE (Habets et al., 2011 ; Habets et al., 2013),
- Grand Est (Haidu and Nistor, 2019),
- AQUI-FR (Vergnes et al., 2020),
- Explore 2 (démarrage 2021)

et dans des contextes hydrogéologiques similaires (craie) les études de :

- Brouyères et al. (2004),

Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changement climatique *du SDDEA*

- Wilby et al. (2006),
- Jackson et al. (2011),
- Goderniaux et al. (2015).

Toutes les projections réalisées, notamment par les travaux du GIEC (fwp/pfe, 2018) s'accordent, pour la France, sur une augmentation de la longueur et de l'intensité des épisodes de chaleur estivale et une augmentation de l'intensité des pluies notamment en hiver du fait d'une augmentation de la température moyenne de l'air et donc de l'évapotranspiration potentielle (ETP). Toutefois traduire ces informations en impact sur la recharge des eaux souterraines reste très incertain car doit tenir compte de la typologie des précipitations, la température de l'air, les caractéristiques géologiques et des sols, la physiologie des plantes et leurs interactions. Les changements d'échelles de ces grandes prévisions sont notamment délicats du fait d'une variabilité spatiale des conditions climatiques, pédologiques, hydrologiques et hydrogéologiques.

Des études de vulnérabilité et de sensibilité des eaux souterraines au changement climatique sont par ailleurs relativement nombreuses (revue des méthodes par Bio Intelligence Service, 2012 ; Aslam et al., 2018 ; Zebish et al., 2020 ; en France, Allier et al., 2018, Baulon et al., 2021). Toutefois ces études s'étendent à l'échelle de territoires plus ou moins importants et il n'existe que très peu d'étude de vulnérabilité des captages au changement climatique, information critique pour compléter les schémas directeurs. C'est sur cet aspect que le BRGM propose une étude innovante permettant de lever les verrous du changement d'échelle de l'information disponibles.

## **4. DESCRIPTION DES TRAVAUX A REALISER**

### **4.1. Volet 1 - Analyse des schémas directeurs**

#### **4.1.1. Principes**

Dans le cadre des 8 schémas directeurs qui seront engagés dans le premier semestre 2022 pour une durée de 6 ans et afin de permettre de qualifier la ressource et sa disponibilité, plusieurs investigations seront conduites par divers bureaux d'études :

1. Recueil des données disponibles sur les ouvrages et sur le secteur (recherche en eau, rapport préliminaire et rapport d'hydrogéologue dans le cadre des périmètres de protection, étude AAC, ITV, bilan qualitatif...)
2. Suivi analytique renforcé sur l'ensemble des captages de production d'eau potable ;
3. Analyses de ce recueil, synthèse des données et propositions, par le bureau d'étude en charge du volet hydrogéologique des schémas, de programmes d'acquisition complémentaires pouvant intégrer : ITV, essai de pompage, traçage, diagraphie, ...
4. Mise en œuvre des programmes complémentaires ;
5. Intégration des résultats et identification des captages stratégiques du territoire ;
6. Proposition, en concertation avec le prestataire hydraulique et modélisation, de scénarios technico-économiques prenant en compte :
  - La résolution s'il y a lieu des problèmes de qualité ou de quantité,
  - L'évolution du besoin en eau ;
  - la sécurisation de l'alimentation d'eau potable vis-à-vis de sa production et de sa distribution ;
  - la protection de la ressource en eau et sa reconquête s'il y a lieu.
  - les évolutions de production de la ressource liées à l'impact du changement climatique.

Le rôle du BRGM, dans le cadre de la présente convention, consiste à accompagner la réalisation de ces travaux afin d'assurer la cohérence des orientations hydrogéologiques prises dans les schémas directeurs par rapport :

- A la vision d'ensemble qu'à le service géologique régional et renforcé par les travaux réalisés dans le cadre de l'axe 1 de la convention de partenariat
- à la sensibilisation des prestataires pour la capitalisation des données acquises et collectées selon un format indiqué par le BRGM ;
- aux apports de l'étude de la vulnérabilité des captages au changement climatique, action 2 de la présente convention.

Il s'agit donc d'analyser les résultats et les propositions des bureaux d'étude et des recommandations d'orientations et/ou d'acquisitions complémentaires, à savoir :

- Analyser les propositions des bureaux d'étude concernant les investigations complémentaires sur les différents secteurs des schémas par rapport au recueil de données. Ceci consiste à confirmer la pertinence des investigations proposées par rapport à la connaissance de la ressource et aux données entrantes pour les modèles hydrogéologiques à venir.
- Apporter un regard critique sur les propositions faites par les prestataires sur les ressources stratégiques à conserver et à développer. Il s'agit donc d'apporter la vision globale du territoire aux propositions des bureaux d'études concernant l'aspect stratégique d'une ressource et des ouvrages de production qui lui sont liés au regard de la connaissance de la ressource et de l'avancement de l'étude de vulnérabilité au changement climatique menée par le BRGM.
- Accompagner les bureaux d'étude dans la valorisation et la bancarisation des données collectées

#### **4.1.2. Missions du BRGM dans le cadre du Volet 1**

Le BRGM interviendra essentiellement au niveau des points 2, 3 et 5 listés ci-dessus.

- a. Pour ce faire, dans un premier temps, le BRGM :
  - participera à une réunion de préparation visant la capitalisation des données acquises par les prestataires (dès lors que la capitalisation est possible dans une base de données nationale) et transmettra les recommandations de bonnes pratiques en la matière ;
  - transmettra les études réalisées jusqu'à présent sur l'impact du changement climatique pouvant être pertinentes pour le périmètre de chaque schéma et dont il a connaissance ;
  - réalisera un examen préalable des programmes d'investigations complémentaires,
  - participera aux réunions de restitution des bureaux d'étude durant lesquelles ces derniers proposeront les programmes d'investigation complémentaires à mener sur les captages d'intérêt du secteur (8 réunions) – Les documents préparatoires devront avoir été transmis au préalable au BRGM ;
  - échangera avec le SDDEA sur l'adaptation à proposer du programme d'investigation ;
  - participera aux réunions d'échange avec les partenaires sur la validation définitive des programmes d'investigation proposés (8 réunions) ;

En sus, il est demandé au BRGM de prévoir la participation à 8 réunions complémentaires optionnelles.

- b. Dans un second temps, une fois les programmes d'investigations complémentaires menés sur le terrain, le BRGM :

Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques *du SDDEA*

- Participera aux réunions de présentation des rapports complémentaires (8 réunions) ;
- Apportera un avis sur l'identification des captages stratégiques proposés sur chaque territoire par les prestataires en apportant un regard prospectif tenant compte de son expertise sur l'impact du changement climatique sur la ressource en eau souterraine sur le territoire
- Analysera la valorisation faite des données acquises dans le cadre des schémas directeurs
- Participera à la réunion de présentation finale des scénarios proposés (8 réunions).

En sus, il est demandé au BRGM de prévoir la participation à 8 réunions complémentaires optionnelles soit au total 32 réunions et 16 réunions optionnelles pour le volet 1 plus la réunion initiale de capitalisation.

### **Rendu :**

Le BRGM rendra un avis écrit, argumenté, clair et synthétique sur :

- les rapports des bureaux d'étude et leurs propositions de programme d'investigation ;
- les rapports complémentaires rendu par les bureaux d'étude, l'analyse du territoire effectué et l'identification des captages stratégiques du territoire ;
- une synthèse sur les données acquises et valorisées par les bureaux d'études

Ces avis, de lecture abordable, pourront faire l'objet d'une présentation en comité de pilotage. Une présentation sera donc préparée pour chacun d'entre eux.

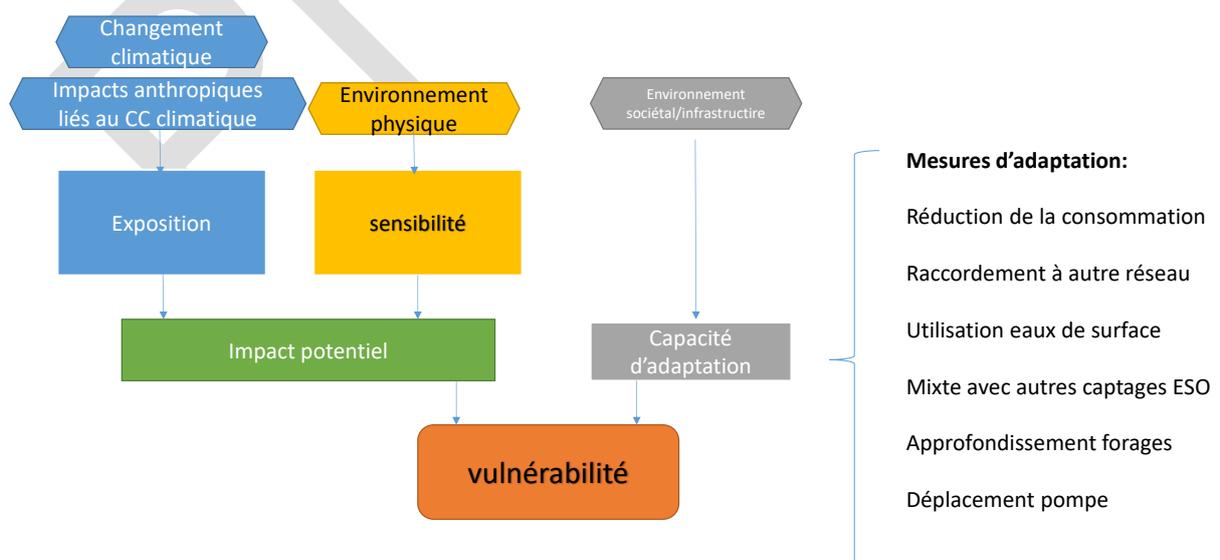
Il est rappelé que ces derniers sont des avis circonstanciés à l'attention du comité de pilotage des schémas afin de lui permettre de prendre des décisions quant aux orientations à prendre.

## **4.2. Volet 2 - Sensibilité des captages au changement climatique**

L'objectif de ce volet est d'élaborer une méthode simple à mettre en œuvre permettant de catégoriser la sensibilité des captages face au changement climatique.

On part sur l'a priori d'une sensibilité ne concernant que les aspects quantitatifs de la ressource en eau souterraine au niveau des captages.

La vulnérabilité des eaux souterraines aux impacts du changement climatique est fonction de l'exposition, la sensibilité et les capacités d'adaptation (Figure 2).



## Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques du SDDEA

Figure 2 : Schéma de l'analyse de la vulnérabilité des aquifères au changement climatique (d'après Zebish et al., 2020)

Toute l'analyse de la capacité d'adaptation se fera dans un deuxième temps par le SDDEA en se basant sur les résultats de cette étude. Ainsi cet aspect ne sera pas étudié ici et c'est l'impact potentiel qui fera l'objet d'un développement méthodologique. Cet impact potentiel sera rebaptisé ici par esprit de simplification « vulnérabilité ».

L'enjeu du développement de cette méthode (de type abaque) réside dans le fait de permettre de prédire l'impact potentiel du changement climatique sur les capacités de production des captages en partant des connaissances macro et partielles à disposition.

Il s'agit donc d'évaluer les paramètres essentiels les plus discriminants pesant sur la capacité d'un ouvrage à maintenir un niveau de production dans un contexte de changement climatique. L'objet n'étant pas de définir la production à venir de l'ouvrage mais sa robustesse face au changement climatique et donc la gamme de perte de productivité qu'il pourrait subir.

### **Exposition :**

Les impacts du changement climatique sur la ressource en eau souterraine seront tirés d'études existantes pertinentes pour la zone d'étude (cf. 3) et d'une réanalyse à une échelle plus pertinente des travaux réalisés par le BRGM ou Universitaires par traitement de données existantes ou bases de données nationales :

- Recharge actuelle (carte de recharge nationale, rapport BRGM/RP-70507-FR) et recharge future (travaux Caballero et Lanini sur la recharge à horizon 2030/2080 <https://hal-brgm.archives-ouvertes.fr/hal-02159826/document>) afin d'évaluer les grandes tendances de changements ? ou plutôt travailler sur la fréquence des pluies d'hiver ou l'intensité des événements ?
- Fréquence des périodes de sécheresses (carte de sensibilité à la sécheresse, rapport BRGM/RP-68539-FR)
- Fréquence des assecs observés en ESU (réseau de suivi ONDE sur la période maximale disponible)
- Fréquence des périodes d'inondation (via GASPAR ?)
- Nombre de CatNat inondation (inventaire 2021 réalisé par le BRGM)
- Inventaire des périls (GASPAR, retrait gonflement et inondation) – voir méthode « évolution de l'exposition des populations aux risques climatiques entre 2005 et 2015 (d'après GASPAR) » : <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-01/methodologie-risques-climatiques.pdf>
- Régionalisation des scénarios climatiques et changement d'échelle comme effectué par Briche en 2012 ([https://tel.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/653635/filename/these\\_BRICHE.pdf](https://tel.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/653635/filename/these_BRICHE.pdf))

En piste de développement, il sera également proposé de travailler à partir des données safran (MétéoFrance) et voir la possibilité de calculer un indicateur spatialisé qui serait l'inverse de l'indice de Rigueur climatique proposé ici [https://www.ecologie.gouv.fr/impacts-du-changement-climatique-sante-et-societe#scroll-nav\\_\\_3](https://www.ecologie.gouv.fr/impacts-du-changement-climatique-sante-et-societe#scroll-nav__3). Ce dernier s'intéresse à l'évolution de la température de la période hivernale. Des tests seront réalisés pour voir s'il serait possible d'estimer un indice de rigueur climatique estival. La difficulté étant de définir la valeur de température seuil. Le développement de la méthode ne dépendra toutefois pas de la possibilité de calculer un tel indice.

### **Sensibilité :**

Le Programme reste la propriété du BRGM et ne saurait être utilisé en dehors du cadre contractuel pour lequel il a été rédigé.  
23/32

On dispose d'un certain nombre de données relatives à la sensibilité de la ressource en eau, informations à l'échelle allant du captage à la masse d'eau. Il sera donc nécessaire de vérifier, avant son utilisation, la possibilité du changement d'échelle. Cette liste n'est pas exhaustive. La possibilité et pertinence d'utilisation de chacune de ces informations seront évaluées lors de l'étude.

- Caractéristiques du sol (INRAE) ;
- Caractéristiques du sous-sol (cartes lithologiques au 1/50000 <https://www.brgm.fr/fr/reference-projet-acheve/premiere-version-carte-lithologique-france-metropolitaine-au-150-000e> ou mieux, transmissivité, porosité, fracturation ou données de BDLISA ou inventaire SDDEA) ;
- Caractéristiques géomorphologiques (relief, pente) ;
- Positionnement le long des lignes de flux – en amont ou en aval (outil développé sous SIG) ;
- Epaisseur de la ZNS corrélée avec le positionnement de la ligne de flux ;
- Caractéristiques des chroniques piézo (cyclicité) indicateurs d'une sensibilité globale aux variations climatiques, ensemble des indicateurs type Grand Est ;
- Décharges vers les rivières et les écosystèmes terrestres associés ;
- Profondeur/longueur de la crêpe vs niveau dynamique et niveau statique vs positionnement des venues d'eau captées par l'ouvrage ;
- Pour les secteurs karstiques – augmentation turbidité lors d'événements extrêmes.

Ces listes ci-dessus des facteurs potentiellement intéressants pour exprimer l'exposition et la sensibilité de la ressource au changement climatique ne sont probablement pas exhaustives ou intègrent des éléments qui ne pourront peut-être pas être exploités dans le cadre du développement de la méthode. D'autres facteurs pourront être ajoutés inventaire bibliographique.

Le changement climatique estimé par les experts considère systématiquement un grand nombre de scénarios plus ou moins pessimistes. Dans cette étude on prendra un compte trois hypothèses, une pessimiste (fort changement), une moyenne et une optimiste (faible évolution du climat).

### **Mise en œuvre de la méthode :**

Les grandes étapes de la mise en œuvre de la méthode sont les suivantes :

- Compléter l'étude bibliographique pour détecter d'autres données disponibles et articles scientifiques décrivant des approches innovantes ;
- Développer la chaîne d'impact à l'échelle des captages, récapitulatif des impacts du changement climatique à prendre en compte ;
- Identifier et sélectionner les indicateurs les plus pertinents et adaptés à la problématique posée (ci-dessus ne sont donnés que quelques indicateurs possibles mais la liste n'est pas exhaustive et certains ne seront peut-être pas exploitables à l'échelle de rendu défini en amont) ;
- Acquérir des données jugées pertinentes, les analyser et les structurer de manière à voir à quelle échelle elles peuvent être utilisées ;
- Transformer les données en indicateurs (sans unité) homogènes entre eux ;
- Evaluer la possible utilisation de coefficients (poids) et agrégation pour les divers indicateurs ainsi que la méthode de croisements de ces indicateurs ;

Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques du SDDEA

- Effectuer l'analyse des incertitudes associées à chaque paramètre et étape de la méthode
- Tester la méthode et l'appliquer par secteur puis valider/faire évoluer les indicateurs au fur et à mesure de la réalisation des schémas directeurs.

### **Rendu :**

Le rendu de l'étude pourrait se faire de manière classique pour les études de vulnérabilité des aquifères, de type IDPR ou DRASTIC (Figure 3) mais comportant peu de classes (vulnérable, non vulnérable, indéterminé par exemple).

Dans l'idéal, les captages seront qualifiés en 4 classes : Forte vulnérabilité, faible vulnérabilité, vulnérabilité moyenne et indéterminé ; chaque classe étant associée à une gamme de perte de productivité. Une notion d'incertitude basée sur la prise en compte de scénarios de changements climatiques moyens (hypothèse optimisme, médiane et pessimiste) et de la qualité des données utilisées pour l'évaluation à chaque captage sera ajoutée à cette cartographie.

Les grilles finales de calcul permettant la cartographie seront mises à disposition du SDDEA qui pourrait ainsi, au-delà de la convention cadre SDDEA-BRGM actualiser cette information lorsque nécessaire.

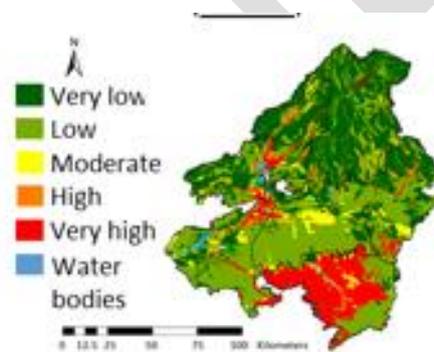
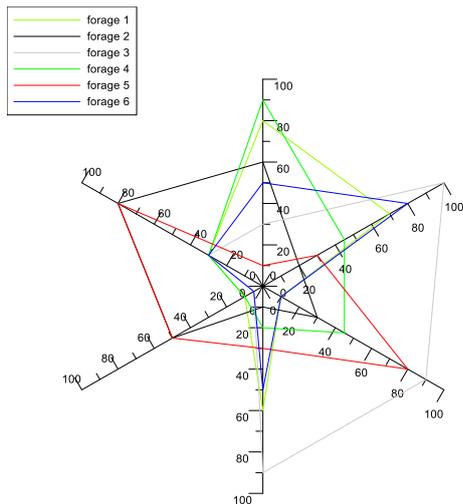


Figure 3 : Exemple de cartographie de la vulnérabilité des aquifères

Dans la mesure du possible, les classes de vulnérabilité seront définies, via un travail conjoint avec le SDDEA, de manière à ce qu'elles correspondent à des impacts concrets sur la gestion des captages, en confrontant notamment les résultats scientifiques et les usages opérationnels connus du SDDEA.

Comme l'étude concerne les captages et donc des points, un rendu plus pertinent pourrait être de type graphe avec plusieurs axes, chacun représentant un indicateur de vulnérabilité. L'incertitude associée devra également être ajoutée à cette représentation graphique. Une synthèse de ces représentations sera réalisée pour une vision d'ensemble de la vulnérabilité au changement climatique.

## Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification innovante de la vulnérabilité des captages face aux changement climatique *du SDDEA*



### 5.

Tout changement de responsable scientifique intervenant pendant la durée du Programme sera porté à la connaissance de l'autre Partie dans les meilleurs délais.

Les responsables auront pour tâches de suivre l'avancement du Programme, d'orienter les travaux en fonction des contraintes et/ou possibilités techniques qui s'imposent et de veiller au bon déroulement du Programme sur le plan scientifique et technique.

### 6. SUIVI DE PROJET

Le suivi de projet sera assuré à différents niveaux :

- par un Comité technique en charge de la réalisation du projet et composé du SDDEA et du BRGM et pouvant intégrer les partenaires intervenant dans le projet en fonction de l'avancement (chambre d'agriculture, DDT...). Les points d'avancement pourront être réalisés tous les deux mois par téléphone ou par simple compte-rendu écrit.
- Par un comité de suivi destiné à établir des points d'avancement du projet prévu par la présente convention, qui associera les financeurs de l'étude et pourra associer les organismes suivants : AESN, DREAL Grand-Est, DDT, Chambre d'agriculture...

Outre les réunions de travail liées à l'avancement et à l'exécution des tâches, 9 réunions plus impliquant le comité de suivi sont prévues :

- Une réunion de démarrage du projet relative au Volet 1 ;
- Une réunion de démarrage du projet relative au Volet 2 ;
- Une réunion permettant de faire le bilan des données collectées et hypothèses de travail possible
- Une réunion de présentation des méthodes développés et robustesse
- Une réunion de présentation de l'application de la méthode aux ouvrages et des résultats des simulations de la méthode sur certains ouvrages tests
- Quatre réunions annuelles de bilan de l'avancement des appuis aux schémas Directeurs.

## **7. PRODUITS LIVRES**

En considérant les deux volets de la présente étude, les produits livrés seront les suivants :

- Méthode d'évaluation de la vulnérabilité des captages (probablement adaptée par grand contexte hydrogéologique dans le département de l'Aube) ;
- Atlas cartographique du déploiement de la méthode sur les 8 territoires des schémas directeurs restants ;
- 16 Analyses critiques dans le cadre de la mise en place des schémas directeurs soit un rapport d'analyse des propositions d'investigations complémentaires et un rapport d'analyse des recommandations par secteur.
- Dans la mesure où les travaux de R&D aboutiront à une méthodologie innovante sur l'estimation de la vulnérabilité des captages au changement climatique un article de rang A est envisagé.

## **8. COMMUNICATION DES RAPPORTS**

Le rapport final sera public et à accès immédiat. Il sera mis en ligne sur <http://infoterre.brgm.fr/>

Chaque financeur pourra en assurer la diffusion librement, y compris par internet, sous format non modifiable.

Le BRGM conservera pour l'archivage un exemplaire « papier » du rapport définitif et un destiné à la bibliothèque centrale du BRGM à Orléans, ainsi qu'un rapport au format pdf sur support numérique.

## **9. DELAI PREVISIONNEL DE REALISATION**

Le chronogramme ci-dessous a été réalisé en tenant compte du programme prévisionnel d'élaboration des Schémas Directeurs transmis par le SDDEA et sera ajusté en fonction de ces derniers sur la durée maximale de la convention (6 ans) si cela est nécessaire.

Il appartiendra au SDDEA, dès lors que le programme définitif de chaque schéma directeur aura été entériné, de faire part de ce programme au Chef de projet en charge de la réalisation de l'analyse des Schémas Directeurs (volet 1 de la présente convention), afin que le programme d'intervention du BRGM soit défini pour chaque territoire. Ce programme prendra en compte :

- La réalisation des différentes tâches prévues au chapitre 4.1.2 du présent programme technique
- Une durée d'intervention cumulée pour chacun des Schémas Directeurs, de 15 jours, réunions comprises.

Appui aux schémas directeurs intégrant une méthode innovante de qualification de la vulnérabilité des captages face aux changements climatiques	2022		2023				2024				2025				2026			
	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4
<b>Volet 1 - Analyse des schémas directeurs</b>																		
Réunion Bonnes pratiques et transmission d'études																		
Schémas Directeurs																		
<b>Présentations d'avancement au comité de suivi</b>			X							X				X				X
<b>Volet 2 - Sensibilité des captages au changement climatique</b>																		
Inventaire bibliographique des méthodes de vulnérabilité au CC																		
Hiérarchisation des facteurs d'exposition et de sensibilité les plus adaptés & collecte des données associées																		
Développement de la méthode et application test sur les territoires de gestion SDAEP																		
Rédaction du rapport guide et création de l'atlas cartographique																		
Réunions d'avancement spécifiques volet 2 (comité de projet)		X		X														
<b>Réunion de présentation au Comité de suivi</b>	X					X												

<b>ANNEXE A2 : ANNEXE FINANCIÈRE</b>
--------------------------------------

Sur la base du cahier des charges, le montant total du Programme s'élève à **300 560 € HT**. Le tableau ci-dessous présente le programme financier complet de l'étude.

<i>Tâches</i>	<i>Montant (€ HT)</i>
<b>Volet 1 - Analyse des schémas directeurs</b>	
Analyse des études réalisées dans le cadre des schémas Directeurs Rédaction d'un rapport sur l'Avis du BRGM pour chacun des schémas Directeurs Préparation et participation aux réunions de présentation des rapports complémentaires Préparation et participation à la réunion de présentation finale des scénarios proposés	122 000
<b>Volet 2 - Sensibilité des captages au changement climatique</b>	
Inventaire bibliographique des méthodes de vulnérabilité au CC Hiérarchisation des facteurs d'exposition et de sensibilité les plus adaptés & collecte des données associées Développement de la méthode et application test sur les territoires de gestion SDAEP Rédaction du rapport guide et création de l'atlas cartographique	137 440
<b>Gestion de projet et réalisation des livrables</b>	
Gestion de projet et réunions	41 120
<b>Montant total HT en €</b>	<b>300 560</b>
<b>Part BRGM (€ HT) – 20%</b>	<b>60 112</b>
<b>Part SDDEA(€ HT) – 80%</b>	<b>240 448</b>
<b>TVA SDDEA (20 %)</b>	48 089,60
<b>Montant SDDEA TTC en €</b>	<b>288 537,60</b>

Le tableau ci-après présente une synthèse des coûts par nature de dépense.

Description des dépenses et coûts réels par sous-tache	Catégorie de dépense	Nombre jours							Coût total (€ HT)	
		+ coût frais (€ HT)								
		2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028		
<b>Volet 1 - Analyse des schémas directeurs</b>										
Recommandations sur bancarisation des données	Ingénieur d'étude	2								122 000
	Ingénieur senior	3								
Analyse des propositions d'investigations complémentaires	Ingénieur d'étude		10	10	15	10				
	Ingénieur senior		2	2						
Analyse des études réalisées dans le cadre des schémas Directeurs	Ingénieur d'étude		10 3	10	20	5	10			
Rédaction d'un rapport sur l'Avis du BRGM pour chacun des schémas Directeurs	Ingénieur d'étude				5	5	5	5		
Divers	Missions déplacements	300	600	600	800	600	600	150		
<b>Volet 2 - Sensibilité des captages au changement climatique</b>										
Inventaire bibliographique des méthodes de vulnérabilité au CC	Ingénieur senior	20								137 440
Hiérarchisation des facteurs d'exposition et de sensibilité les plus adaptés & collecte des données associées	Ingénieur senior	24								
Développement de la méthode et application test sur les territoires de gestion SDAEP	Ingénieur senior	10	50							
Rédaction du rapport guide et création de l'atlas cartographique	Ingénieur senior		29							
	Missions déplacements	300	300							
<b>Gestion de projet et réalisation des livrables</b>										
Réunions d'avancement avec le comité de suivi	Ingénieur senior	4	6							10 440
	Directeur	4	6							10 440
Echanges réguliers avec le comité technique	Ingénieur senior	6	11							17 450
Compte-rendus de réunions	Ingénieur senior									2 790
Publications scientifiques	Ingénieur senior		5							5 180
<b>Total</b>										<b>41 120</b>
<b>Total de l'opération</b>										<b>300 560 €</b>

## ARTICLE 20. BIBLIOGRAPHIE

**Allier, D., Pinson S. Seguin J.J., et al.** 2018 - Testing different approaches to evaluate groundwater vulnerability to climate change. *colloque eau et CC 2018*, Feb 2018, TOURS France. [hal-01667694](https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01667694)

**Amraoui N., Sbai M.A., Stollsteiner P.** (2019) - Assessment of Climate Change Impacts on Water Resources in the Somme River Basin (France). *Water Resources Management* (2019) 33:2073–2092. <https://doi.org/10.1007/s11269-019-02230-x>

**Aslam R.A., Shrestha S., Pandey V.P.** 2018 - Groundwater vulnerability to climate change: A review of the assessment methodology, *Science of The Total Environment*, 612 :853-875, ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.08.237>.

**Baulon L., Lanini S., Bessière H., Latelais C.** 2021 - TACTIC GeoERA project: Assessing groundwater potential recharge and vulnerability to climate change at France scale - Final Report BRGM/RP-70774-FR

**BIO Intelligence Service** 2012 - Literature review on the potential Climate change effects on drinking water resources across the EU and the identification of priorities among different types of drinking water supplies, Final report - ADWICE project prepared for. European Commission DG Environment under contract number 070326/SER/2011/610284/D1

**Brouyère S., Carabin G., Dassargues A.** (2004) - Climate change impacts on groundwater resources: modelled deficits in a chalky aquifer, Geer basin, Belgium. *Hydrogeol J* 12:123–134

**de Wit M.J.M., Hurk B., Warmerdam P.M.M, Torfs P.J.J.F., Roulin E., Deursen W.P.A.** (2007) Impact of climate change on low-flows in the river Meuse. *Clim Chang* 82(3–4):351–372

**Döll P.** 2009 - Vulnerability to the impact of climate change on renewable groundwater resources: a global-scale assessment, *Environ. Res. Lett.*, 4, 35006, <https://doi.org/10.1088/1748-9326/4/3/035006>, 2009.

**fwp/pfe** (2018) – Synthèse et décryptage du rapport spécial 1,5°C GIEC au regard des ressources en eau. 8 p.

**Goderniaux P., Brouyère S., Wildemeersch S., Therrien R., Dassargues A.** (2015) - Uncertainty of climate change impact on groundwater reserves: application to a chalk aquifer. *J Hydrol* 528:108–121. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2015.06.018>

**Habets F., Boé J., Déqué M., Ducharne A., Gascoïn S., Hachour A., Martin E., Pagé C., Sauquet E., Terray L., Thiéry D., Oudin L., Viennot P.** (2011) - Impact du changement climatique sur les ressources en eau du bassin versant de la Seine - Résultats du projet GICC – RexHySS. Collection programme Piren-Seine #13, 48p.

**Habets F., Boé J., Déqué M., Ducharne A., Gascoïn S., Hachour A., Martin E., Pagé C., Sauquet E., Terray L., Thiéry D., Oudin L., Viennot P.** (2013) Impact of climate change on the hydrogeology of two basins in Northern France, *Climatic Change*, 121, 771–785, doi:10.1007/s10584-013-0934-x, 2013.

**Haidu I., Nistor M.M.** 2019 - Long-term effect of climate change on groundwater recharge in the Grand Est region of France. *Meteorological Applications*, Wiley, 2019, 27 (1), 10.1002/met.1796. hal-02488095

**Hiscock K., Sparkes R., Hodgson A.** 2011 - in *Climate Change Effects of Groundwater Resources: A Global Synthesis of Findings and Recommendations* (eds Treidel, H., Martin-Bordes, J. L. & Gurdak, J. J.) 351–365 (CRC, 2011).

**Jackson C.R., Meister R., Prudhomme C.** (2011) - Modelling the effects of climate change and its uncertainty on UK chalk groundwater resources from an ensemble of global climate model projections. *J Hydrol* 399:12–28

**Zebisch M., Schneiderbauer S., Fritzsche K.** et al. 2021 - The vulnerability sourcebook and climate impact chains – a standardised framework for a climate vulnerability and risk assessment - *International Journal of Climate Change Strategies and Management*.13(1) :35-59, Emerald Publishing Limited, 1756-8692, DOI 10.1108/IJCCSM-07-2019-0042