

**AVENANT N°1
À LA CONVENTION DE RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT
PARTAGES RELATIVE AU DEVELOPPEMENT D'UN OUTIL DE
GESTION DES POLLUTIONS DIFFUSES SUR LE BASSIN
D'ALIMENTATION DE CAPTAGE DU VIVIER (NIORT) DANS UN
CONTEXTE DE CHANGEMENT CLIMATIQUE ET DE
MODIFICATIONS DES PRATIQUES AGRICOLES ET DES USAGES
DE L'EAU DU 27/12/2019**

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 Mme. Hélène PAUWELLS, Directrice Adjointe du développement, ayant tous pouvoirs à cet effet,

Ci-après désigné par le « **BRGM** »,

D'une part,

ET

La **CAN**, Communauté d'Agglomération du Niortais, Service des Eaux du Vivier, sise 140 rue des Equarts, CS 28770, 79027 Niort Cedex, SIRET 200 041 317 00195, substituée de droit au Syndicat des Eaux du Vivier (établissement public dissous au 1/1/2020 dont le siège était domicilié 3 place Martin Bastard BP 50146 79005 NIORT, SIRET 257 900 415 00023), désormais représentée par M. Jérôme BALOGE, Président, ayant tous pouvoirs à cet effet,

Ci-après désigné par la « **CAN** »,

D'autre part,

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

ÉTANT PRÉALABLEMENT RAPPELÉ QUE

Les Parties ont signé une convention de recherche & développement partagés le 27/12/2019 relative au développement d'un outil de gestion des pollutions diffuses sur le bassin d'alimentation de captage du Vivier (Niort) dans un contexte de changement climatique et de modifications des pratiques agricoles et des usages de l'eau (ci-après désignée par la « Convention »).

Le lancement du programme de travail ayant été reporté d'un commun accord du fait de l'attente des résultats d'une précédente étude, les Parties se sont rapprochées afin de signer le présent avenant (ci-après désigné par « l'Avenant n°1 ») qui prolonge la durée de la Convention.

AU VU DE CE QUI PRÉCÈDE, LES PARTIES CONVIENNENT ET ARRÊTENT CE QUI SUIT :

ARTICLE 1 : OBJET DE L'AVENANT N° 1

L'Avenant n° 1 a pour objet

- d'entériner le transfert de droit du Syndicat des Eaux du Vivier (SEV) à la Communauté d'Agglomération du Niortais (CAN) de la convention, suite à la dissolution au 1/1/2020 du SEV désormais totalement inclus dans la CAN et à la reprise par la CAN de la totalité des contrats et engagements attachés à la compétence eau potable;
- et de modifier la durée de la Convention.

ARTICLE 2 : MODIFICATION D'UNE DES PARTIES

L'en-tête de désignation des parties faisant référence au SEV est remplacé comme dans le présent avenant en référence à la CAN. Dans tout le reste de la convention le mot « SEV » est modifié en « CAN ».

ARTICLE 3 : MODIFICATION DE LA DURÉE DE LA CONVENTION

L'article 2 « Durée » de la Convention est remplacé et modifié comme suit :

« La Convention entre en vigueur à compter de la date de signature par la dernière des Parties et expirera lors de la réception du dernier paiement tel que prévu à l'article 8 infra. »

ARTICLE 3 : CLAUSE CONSERVATOIRE

Les autres dispositions de la Convention n'étant ni modifiées, ni abrogées, continuent à obliger les Parties.

En cas de conflit entre les dispositions de l'Avenant n° 1 et celles de la Convention, celles de l'Avenant n° 1 prévaudront.

La Convention et l'Avenant n° 1 forment un tout indissociable.

ARTICLE 4 : EXÉCUTION

L'Avenant n° 1 entre en vigueur à compter de la date de signature par la dernière des Parties.

Fait à Niort en deux (2) exemplaires originaux, le

Pour le BRGM,

Pour la CAN,

**CONVENTION DE RECHERCHE & DÉVELOPPEMENT
PARTAGÉS RELATIVE
AU DÉVELOPPEMENT D'UN OUTIL DE GESTION DES POLLUTIONS
DIFFUSES SUR LE BASSIN D'ALIMENTATION DE CAPTAGE DU
VIVIER (NIORT) DANS UN CONTEXTE DE CHANGEMENT
CLIMATIQUE ET DE MODIFICATIONS DES PRATIQUES AGRICOLES
ET DES USAGES DE L'EAU**

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 M. Hélène PAUWELS, Directrice adjointe du développement, ayant tous pouvoirs à cet effet,

Ci-après désigné par le « **BRGM** »,

D'une part,

ET

Le **SEV**, Syndicat des Eaux du Vivier, établissement public, dont le siège est domicilié 3 place Martin Bastard BP50146 79005 NIORT, (SIRET 257 900 415 00023), et représenté par Monsieur Elmano MARTINS, Président, ayant tous pouvoirs à cet effet,

Ci-après désignée par le « **SEV** »,

D'autre part,

Le BRGM et le SEV 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 2020, adoptées par le « Comité National d'Orientations du Service public » le 29 mai 2019 et approuvées par le Conseil d'Administration du 21 juin 2019.

RAPPEL

- Le BRGM est un établissement public de recherche qui 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 l'hydrogéologie ;
Le BRGM est Institut Carnot ; dans ce cadre, il mène des actions de recherche partenariale avec des filières industrielles et des entreprises de toutes tailles. Il propose des solutions novatrices pour la gestion des sols et du sous-sol, des matières premières, des ressources en eau, de la prévention des risques naturels et environnementaux. Ces actions concernent globalement trois principaux marchés : énergie & ressources minérales ; eau et environnement ; infrastructures et aménagement ;
- Le SEV est l'établissement public chargé notamment de la production et distribution d'eau potable sur les communes de Magné, Niort, Coulon, Bessines et Aiffres ;
- Le BRGM et le SEV ont décidé d'un commun accord de mener un programme de recherche et de développements partagés, tel que visé à l'article 4.1 infra, concernant le développement d'un outil de gestion des pollutions diffuses sur le bassin d'alimentation de captage du Vivier, ci-après désigné par « le Programme » ;

Aussi, le BRGM et le SEV ont décidé par la présente convention, ci-après désignée par « la 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 ;

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 partagée entre elles, la Convention est soumise aux dispositions de l'article L2512-5 du Code de la commande publique.

CECI ETANT RAPPELÉ, IL EST ARRÊTÉ ET CONVENU CE QUI SUIT :

ARTICLE 1. OBJET

La Convention a pour objet de définir les termes et conditions dans lesquels le BRGM et le SEV s'engagent à réaliser le Programme.

ARTICLE 2. DURÉE

La Convention entre en vigueur à compter de la date de signature par la dernière des Parties et expirera lors de la réception du dernier paiement tel que prévu à l'article 8 infra. En tout état de cause, elle prendra fin au plus tard le 30/06/2022.

ARTICLE 3. 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 : cahier des charges ;
- Annexe A2 : annexe financière ;
- Annexe A3 : chronogramme.

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.

ARTICLE 4. OBLIGATIONS DU BRGM

4.1. PROGRAMME D'ACTION

Le BRGM s'engage à réaliser, dans le respect des règles de l'art, les tâches prévues pour la réalisation du Programme, conformément aux dispositions des Annexes A1 et A2.

La durée prévisionnelle de réalisation du Programme est 36 mois à compter de l'entrée en vigueur de la Convention.

4.2. LIVRABLES

Conformément au cahier des charges visé à l'Annexe A1, le BRGM s'engage à remettre au SEV un rapport de synthèse de l'étude sous forme papier et numérique.

Le SEV s'engage à valider ce rapport dans un délai de 6 semaines maximum. Au-delà, le rapport sera considéré comme définitif.

4.3. OBLIGATIONS DE MOYENS

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 cahier des charges et des règles de l'art.

Le SEV 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.

4.4. FINANCEMENT

Le BRGM s'engage à participer au financement du Programme pour la part qui lui revient dans les conditions exposées à l'article 7 infra, sur la Subvention pour Charge de Service Public (SCSP) qui lui est attribuée par le Ministère chargé de la Recherche (Programme 172).

ARTICLE 5. OBLIGATIONS DU SEV

Le SEV 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. Le SEV garantit le BRGM de toute action relative aux droits de propriété desdites données, informations et études mises à sa disposition.

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

Le SEV s'engage à participer au financement du Programme pour la part qui lui revient dans les conditions exposées à l'article 7 infra.

ARTICLE 6. NOTIFICATION ET ÉLECTION DE DOMICILE

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

<p>Pour le BRGM : M. Jean-Christophe AUDRU BRGM 5 rue de la Goélette 86280 Saint-Benoit</p> <p>Courriel : jc.audru@brgm.fr</p>	<p>Pour le SEV : M. Marc LAMBERT Syndicat des Eaux du Vivier BP 50146, place Martin Bastard 79005 NIORT CEDEX</p> <p>Courriel : marc.lambert@eaux-du-vivier.fr</p>
---	---

Tout changement d'adresse devra être notifié dans les meilleurs délais.

ARTICLE 7. FINANCEMENT DU PROGRAMME

7.1. MONTANT

Le montant du Programme est fixé à deux-cent quatre-vingt-dix-sept mille cent quatre-vingt-dix Euros Hors Taxes (297 190 € HT). Le montant global de la Convention pourra être actualisé par avenant permettant une nouvelle programmation d'opérations.

7.2. 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 297 190 € HT :

- pour le BRGM, 25 % du montant Hors Taxes soit 74 297.5 € HT ;
- pour le SEV, 75 % du montant Hors Taxes soit 222 892.5 € 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 8. FACTURATION ET PAIEMENT

8.1. FACTURATION

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

Il sera facturé au SEV 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 l'identifiant Chorus du SEV : 25790041500023

Les factures seront libellées à l'adresse suivante :

Syndicat des Eaux du Vivier
BP 50146, place Martin Bastard
79005 NIORT CEDEX

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

- 30 % du montant à la signature : soit 66867.75 € HT, soit quatre vingt mille deux cent quarante et un Euros et trente centimes Toutes Taxes Comprises (80241.3 € TTC) ;
- 70 % du montant à la livraison du rapport final, soit 156024.75 € HT, soit cent quatre vingt sept mille deux cent vingt neuf Euros et soixante dix centimes Toutes Taxes Comprises (187229.7 € 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.

8.2. PAIEMENT

Les versements seront effectués par le SEV, 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, Trésorerie générale du Loiret, 4 place du Martroi, Orléans
Code Banque 10071 ; Code Guichet : 45000 ; Compte N° 00001000034 ; Clé : RIB 92
IBAN : FR7610071450000000100003492

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, de pénalités de retard dont le taux annuel est fixé au taux directeur de la Banque centrale européenne (BCE) augmenté de huit points. Ces pénalités 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 le SEV.

ARTICLE 9. PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

9.1. DROITS ET OBLIGATION DE L'AUTEUR

9.1.1.

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 4.2 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.

9.1.2. Garantie

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

9.2. CESSION DES DROITS D'AUTEUR

9.2.1. Co-titularité des droits patrimoniaux

Le BRGM cède au SEV les droits patrimoniaux qu'il détient sur les livrables visés à l'article 4.2 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 le SEV pourra notamment, sans l'autorisation du BRGM mais sous sa responsabilité exclusive :

- reproduire les documents sur tous supports connus et inconnus, quel que soit le nombre d'exemplaires ;
- représenter les livrables visés à l'article 4.2 supra pour tout type d'usage ;
- 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.

9.2.2. Droits moraux du BRGM

Par application des articles L. 121-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle, le SEV s'engage à respecter les droits moraux du BRGM sur les livrables visés à l'article 4.2 supra, et notamment à citer le BRGM en qualité d'auteur, sur chacune des reproductions ou représentations.

ARTICLE 10. DIFFUSION DES RÉSULTATS

10.1. PRINCIPE

Les Parties s'engagent à divulguer auprès du public le plus large les livrables visés à l'article 4.2 supra et tous les Résultats, selon les modalités de leur choix. Il est rappelé que le BRGM, dans le cadre de sa mission d'appui aux politiques publiques, pourra mettre les Résultats à disposition du public, notamment par le moyen de son site Internet.

Le SEV 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 SEV 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 le SEV 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.

10.2. EXCEPTIONS

La diffusion visée à l'article 10.1 supra sera interdite dans les cas suivants :

- l'interdiction résulte d'obligations légales ou réglementaires ou du respect du droit des tiers ;
- une Partie a notifié à l'autre Partie son intention de restreindre la diffusion d'une information et l'autre Partie a accepté de manière expresse.

ARTICLE 11. CESSION, TRANSFERT

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 12. 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 7.2 supra.

ARTICLE 13. ASSURANCES

Chaque Partie, devra, en tant que de besoin souscrire 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 14. 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.

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 au SEV un compte rendu détaillé et un bilan financier sur la base desquels le SEV versera au BRGM les sommes dues au prorata des actions qui auront effectivement été réalisées.

ARTICLE 15. 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. 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.


Hélène PAUWELS
Direction du Développement
Directrice Adjointe
Recherche et Appui
aux Politiques Publiques

Pour le BRGM
Hélène PAUWELS

Fait à
en deux exemplaires,
Le 2/12/16


Pour le SEV
Elmano MARTINS

Annexe A1 : cahier des charges technique

1. CONTEXTE

Un projet en Appui aux politiques publiques a été réalisé par le BRGM en partenariat avec le Syndicat des Eaux du Vivier (SEV) en 2016 (<http://infoterre.brgm.fr/rapports//RP-66165-FR.pdf>).

La problématique nitrates est forte sur le bassin d'alimentation des sources du Vivier qui alimente la ville de Niort (79) en eau potable, et plus largement sur le département des Deux-Sèvres. Les teneurs excessives sur de nombreux captages pour l'eau potable mettent les pouvoirs publics en porte-à-faux par rapport à la Directive européenne nitrates.

Ce premier projet réalisé sur 2014-2016 avait pour objectif de réaliser un zoom du modèle existant des nappes du Jurassique sur le bassin d'alimentation du Vivier pour modéliser les prélèvements et le transfert des nitrates. Ce nouveau modèle devait reproduire au mieux l'évolution des nitrates observée aux sources, afin de simuler des scénarii quantitatifs et qualitatifs simples en lien avec le SEV. Lors de ce premier projet, le développement du modèle hydrogéologique BICHE-MARTHE avait levé un certain nombre de questions sans pouvoir y répondre.

Le SEV et le BRGM souhaitent donc renouveler leur partenariat afin cette fois, de lever plusieurs verrous scientifiques

- la prise en compte des pratiques agricoles réelles dans le modèle hydrogéologique,
- l'effet des précipitations sur les pics de concentration en nitrates dans ce contexte karstique
- les effets du changement climatique sur le bassin

Ce nouveau programme, proposé cette fois dans un cadre R&D, permettra d'apporter des réponses aux objectifs de la DCE en termes de réduction des concentrations et de conditions d'atteinte du bon état des masses d'eau, dans un contexte local à enjeux.

Le contexte régional étant également contraint par les objectifs de qualité des captages AEP (plus de 10% de captages prioritaires Grenelle nationaux en Poitou-Charentes), le développement d'un modèle permettant de faire des simulations réalistes de politiques agricoles sur le bassin du Vivier sera une innovation dans ce domaine. Cet outil expérimental pourra s'adapter aux modifications de contexte et de contraintes sur le bassin, et devra se montrer reproductible sur d'autres bassins présentant les mêmes défis.

2. CONSOLIDATION DU MODÈLE EXISTANT

Le modèle hydrodynamique BICHE-MARTHE développé dans le premier programme reproduit bien le comportement du bassin du Vivier en terme de piézométries, de débit de la source du Vivier et de concentrations en nitrates à la source.

Cependant, des questionnements sont restés sans réponses : rôle de la faille d'Aiffres sur les directions d'écoulement, représentation de certaines pratiques agricoles, effet des précipitations sur les pics de concentration, ... Avant d'utiliser le modèle sur des scénarios complexes, il convient d'améliorer sa fiabilité et sa robustesse.

2.1. AMÉLIORATIONS DU MODÈLE

Géométrie de la faille d'Aiffres :

Lors du projet 2014-2016, il a été remarqué que la géométrie modélisée de la faille d'Aiffres avait un impact important sur les piézométries et le débit de la résurgence du Vivier. Il s'agit lors de ce nouveau programme de mieux représenter cet accident géologique, à l'aide de la bibliographie et de tests de modélisation sur le rôle drainant ou de barrière étanche de la faille.

Passage sous MONICA :

Le BRGM a développé en 2016, dans le cadre d'un projet de recherche avec l'agence de l'eau Artois-Picardie, un nouveau code de calcul des transferts de nitrates dans les sols, appelé MONICA (Picot-Colbeaux et al., 2017) et utilisé jusque-là comme démonstrateur. La modélisation nitrates qui avait été réalisée à l'aide de BICHE dans le premier programme sera remplacée dans ce programme par une modélisation à l'aide de MONICA : le code MONICA permet en effet d'utiliser une représentation des pratiques agricoles plus complète et une description des processus en jeu lors des phases de transferts de nitrates dans le sol plus précise.

Il sera nécessaire d'adapter MONICA aux processus en jeu dans le bassin du Vivier (échanges nappe-rivière par exemple).

2.2. ACTUALISATION

Actualisation des données quantitatives :

Le modèle mis en place dans le programme 2014-2016 est actualisé jusqu'en 2011. Le programme de travail prévoit donc d'actualiser le modèle en allongeant la période modélisée jusqu'à fin 2018 si les données sont disponibles au démarrage du projet. Cette actualisation devra prendre en compte les modifications des pratiques agricoles des dernières années, afin de simuler l'effet des années récentes sur la concentration en nitrates à la source du Vivier. Elle sera l'occasion d'intégrer les données récentes concernant l'assolement et les pratiques agricoles : assolement issu du RPG ou de traitement de données satellitaires, rendement et fertilisation issus du travail de terrain fournis par le SEV, la coop Sèvre-et-Belle et Océalia. Elle devra également intégrer les chroniques météorologiques ainsi que les prélèvements.

Lors de l'actualisation, une analyse des données prélèvements sera faite par le SEV sur le bassin du Vivier. Il s'agit de comparer les volumes prélevés dans le milieu déclaré à l'État et aux OUGC et les besoins estimés des cultures irriguées, afin d'estimer la validité des données récoltées.

Actualisation des données de pratiques agricoles – Co-click'eau

Le SEV, en collaboration avec des chercheurs d'AgroParistech/INRA, a participé au développement d'un outil de décision basé sur la démarche Co-click'eau (<http://coclickeau.webistem.com/bac/>), technique de co-construction de scénarios se basant entre autres sur des objectifs de flux sous-racinaires de nitrates et proposant des mesures pour les atteindre. Afin de préparer les simulations à l'aide de MONICA-MARTHE, un rappel du fonctionnement de cet outil de décision et des méthodes de calcul de flux sous-racinaires simulés par MONICA sera fait par le BRGM.

L'actualisation des transferts de nitrates tendra à se rapprocher des classes de pratiques agricoles définies dans le contrat territorial 2016-2021 (classes 1 à 5, allant de la surfertilisation à l'agriculture biologique), établies avec l'aide de Co-click'eau. L'outil MONICA-MARTHE s'attachera à représenter les pratiques agricoles de chaque classe.

2.3. ÉTUDE RESEAUX DE NEURONES

Un prestataire extérieur désigné par le SEV (InModelia, Patrice Kiener), spécialiste dans les réseaux de neurones, testera le jeu de données avec Neuro-One, outil d'utilisation des réseaux de neurones. Cela permettra de valider le jeu de données utilisé par le BRGM pour la modélisation et voir si ces données sont suffisamment robustes pour représenter les variations en nitrates observées à la source du Vivier.

Les données d'entrée qui seront utilisées sous MARTHE pour la reconstitution du comportement de la Source (données climatiques T/P/ETP, prélèvements AEP/Agricole, intrants par zones biche...) seront utilisées pour modéliser en parallèle par réseaux de neurones le niveau du piézomètre de Niort, le débit de la Source du Vivier et les fluctuations des taux de nitrates, par pas hebdomadaire à mensuel. Les résultats du modèle neuronal calé seront comparés aux résultats par modèle hydraulique couplé MARTHE-BICHE/MONICA.

Des tests de sensibilité de l'outil Neurone seront lancés sur les différents paramètres afin d'en évaluer l'impact sur la durée de réponse hydraulique et chimique de l'hydrosystème, et les données d'apprentissage seront complétées par les données et résultats de deux scénarii extrêmes des simulations MARTHE (ex : 2 années très sèches consécutives), pour permettre ultérieurement d'utiliser le modèle neuronal en simulation en étiage (ex : comité de gestion de l'eau, arrêtés cadres annuels...).

2.4. HYPOTHESE DE FONCTIONNEMENT DU BASSIN

À partir des zones de sol ou des zones de pratiques agricoles définies dans le premier programme et dans la partie précédente, des simulations seront réalisées pour évaluer la contribution de chaque zone au débit et à la concentration en nitrates de la source du Vivier.

3. UTILISATION DU MODÈLE D'AIDE À LA DÉCISION ; SIMULATIONS

Cette phase de simulations a pour but de tester le modèle MONICA-MARTHE en tant qu'outil d'aide à la décision pour l'évolution du bassin du Vivier au cours des prochaines années, tant d'un point de vue quantitatif que qualitatif.

Les thématiques du changement climatique seront abordées d'un point de vue quantitatif, en tenant compte également des modifications de prélèvements envisagés (retenues de substitution par ex.). L'aspect pollution diffuse sera pris en compte pour le volet « nitrates », à travers des modifications de pratiques agricoles, qu'elles soient portées par des programmes d'action locaux ou gouvernementaux ou par des modifications de territoires (retenues).

3.1. DEFINITION D'UNE SIMULATION DE REFERENCE ET DE TESTS PREALABLES

Une première simulation du futur est nécessaire afin de disposer d'une référence. Le BRGM et le SEV détermineront une séquence climatique de 20 ans minimum présentant des climatologies contrastées (années pluvieuses/sèches), du type 1990-2010 par exemple. Le BRGM et le SEV définiront également les pratiques agricoles de référence à répéter pour cette simulation : dernières années modélisées par exemple.

Après une simulation de référence avec les pratiques agricoles initiales, le BRGM testera les 5 modes de conduite (pratiques agricoles) définis par le SEV dans son contrat de territoire. Des scénarios fictifs consisteront à propager successivement chaque mode de conduite sur tout le territoire et à observer la réponse de l'hydrosystème.

3.2. SCENARIOS REALISTES

Scénario « avant contrat territorial »

Une simulation de l'évolution des concentrations en nitrates à la source du Vivier sera réalisée à partir des pratiques agricoles en vigueur avant le premier contrat territorial de 2010, pour apprécier les bénéfices du premier programme d'action. La simulation sera effectuée avec la séquence climatique 2010-2018.

Scénario « business as usual »

Une simulation de l'évolution des concentrations en nitrates à la source du Vivier sera réalisée à partir des pratiques en vigueur avant le deuxième contrat territorial de 2016, pour estimer les bénéfices attendus du scénario « Contrat territorial 2016 ». Cette simulation sera faite avec la séquence climatique de référence définie au point précédent.

Scénario « Contrat territorial Re-Sources 2016 »

Pour cette simulation de l'évolution des concentrations en nitrates, on utilisera l'option « idéale concertée » issue des travaux avec les agriculteurs du BAC. Cette option tend vers des modes de conduite optimaux en fonction des terrains et de l'économie agricole et prenant en compte l'évolution probable du bio et des cultures HVE etc. Elle sera testée sur la séquence climatique de référence.

Simulations simples de changement climatique

L'adaptation au changement climatique est un enjeu de plus en plus présent dans les politiques publiques, et qu'il ne faut pas négliger dans le domaine de l'alimentation en eau potable.

Par convention, le BRGM a accès aux données du Centre Européen de Recherche et de Formation Avancée en Calcul Scientifique (CERFACS), correspondant à des simulations météorologiques fournies pour plusieurs scénarios du Groupe d'experts Intergouvernemental

sur l'Évolution du Climat (GIEC) et par plusieurs modèles climatiques. Par méthode de descente d'échelle, les données météorologiques peuvent être obtenues à une échelle spatiale plus fine telle que la grille SAFRAN de Météo-France.

Dans son dernier exercice (CMIP5, 2016), le GIEC a défini quatre scénarios de forçage radiatif (aussi appelés scénarios d'émission) : RCP2.6 (scénario plutôt optimiste), RCP4.5, RCP6.0 et RCP8.5 (scénarios pessimistes).

En accord avec le SEV, deux scénarios climatiques et un modèle de climat seront retenus. Deux simulations hydrodynamiques seront effectuées sur le bassin à partir de ces deux scénarios, visant à simuler l'évolution des débits à la source du Vivier et le comportement des nappes du bassin.

Deux simulations d'évolution des concentrations en nitrates seront effectuées à partir des scénarios du GIEC choisis et des pratiques agricoles moyennes 2015-2018. Elles seront comparées à la simulation de référence.

Scénario quantitatif et qualitatif de mise en place de la substitution – Projet de territoire pour la gestion des eaux (PTGE) :

Des retenues de substitution sont en projet sur le bassin du Vivier. La mise en place de ces retenues suppose une substitution de prélèvements printemps-été, remplacée par des pompages hivernaux pour remplir les retenues.

Une simulation de la mise en place de ces retenues (substitution estivale et prélèvements hivernaux pour le remplissage) et de leur impact sur le débit à la source du Vivier et les piézométries du bassin sera effectuée, à partir des données des projets déjà dimensionnés. La simulation sera effectuée sur les années 2013-2017 et comparée au calage 2013-2017 du modèle.

L'effet de ces modifications quantitatives sur les concentrations en nitrates à la source du Vivier sera également observé, en conservant les pratiques agricoles 2013-2017.

Deux simulations supplémentaires seront effectuées, portant sur les possibilités de remplissage des retenues de substitution prévues sur le bassin, à partir des deux scénarios choisis pour la simulation du changement climatique. Les substitutions estivales et prélèvements hivernaux seront représentés sur la période modélisée, et les résultats quantitatifs (débit de la source du Vivier et piézométries) seront comparés aux résultats des simulations quantitatives de changement climatique.

Scénario qualitatif d'intensification de l'activité agricole :

Trois simulations de l'évolution des concentrations en nitrates en fonction d'une intensification de l'activité agricole seront effectuées : une sur la simulation météorologique de référence et deux sur la base des scénarios de changement climatique choisis en concertation avec le Syndicat des Eaux du Vivier. L'intensification des pratiques agricoles sera définie par le Syndicat des Eaux.

Scénario « reconquête » :

À partir de l'analyse des résultats précédents, trois simulations d'évolution des concentrations en nitrates à la source du Vivier permettant l'atteinte des objectifs de concentration à la source du Vivier seront réalisées, sur la base météorologique du scénario de référence, d'une succession de 15 années sèches et d'une succession de 15 années humides (années sèches et humides à définir avec le Syndicat des Eaux).

4. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS ET CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE

Une fois l'outil MONICA-MARTHE consolidé et les simulations effectuées, l'étude permettra de dresser un portrait réaliste de l'outil de gestion du fonctionnement de l'hydrosystème du Vivier tout en permettant d'anticiper l'évolution du bassin face au changement climatique, aux modifications des pratiques agricoles et des usages de l'eau.

Ce programme répond ainsi au besoin d'un outil opérationnel de gestion de l'hydrosystème.

Le temps de réponse de l'hydrosystème, sa sensibilité au climat, les tendances dégagées au cours des simulations et le zonage des zones les plus contributives en nitrate seront particulièrement développés.

Il est prévu dans le budget de ce second programme que les travaux effectués lors de ce second programme ainsi que les résultats obtenus fassent l'objet de communications auprès des acteurs du territoire avec le SEV, de communications en congrès spécialisé (Eurokarst ou IAH par exemple) et dans une revue de rang A (Journal Of Hydrology / Karstologia par exemple).

ANNEXE A2 : Annexe financière

Tâche et Description	Jours	Prix € HT	Sous-totaux
1. Consolider le modèle existant			131 891
1.1. Ajustements de modélisation			
<i>Géométrie de la faille d'Aiffres</i>	6	4 674	55 259
<i>Passage sous MONICA</i>	55	50 585	
1.2. Actualisation			
<i>Actualisation des données</i>	36	28 085	53 428
<i>Actualisation des données de</i>	15	13 749	
<i>Simulation 2000-2017</i>	14	11 594	
1.3. Analyses de sensibilité			
<i>Neuro-one</i>	9	7 009	7 009
<i>Sous-traitance</i>		5 000	5 000
1.4. Hypothèses de contribution			
<i>Zones contributives</i>	11	9 396	9 396
<i>Frais de missions</i>		1 800	1 800
2. Utiliser le modèle			73 962
2.1. Simulation de référence			
<i>Définition et préparation de la</i>	12	9 869	14 822
<i>Tests des modes de conduite SEV</i>	6	4 952	
2.2. Scénarios réalistes			
<i>Business as usual avec pratiques</i>	7	5 884	57 340
<i>Business as usual avec pratiques</i>	7	5 884	
<i>GIEC 2014 simple</i>	16	13 698	
<i>Contrat territorial 2016</i>	12	10 187	
<i>Mise en place de la substitution</i>	8	6 849	
<i>Intensification des pratiques</i>	9	7 814	
<i>Scénario "reconquête"</i>	8	7 024	
<i>Frais de missions</i>		1 800	1 800
3. Synthèse et conclusion			91 337
<i>Rapport et copil</i>	47	41 222	88 187
<i>Publications</i>	25	21 836	
<i>Conférences</i>	17	15 238	
<i>Présentations</i>	11	9 891	
<i>Frais de missions</i>		3 150	3 150
TOTAL jours	331		
Total		297 190	
Total HT BRGM		74 297.6	
Total HT SEV		222 892.7	
Part TVA SEV		44 578.5	
Total TTC SEV		267 471	

	€HT	%
Total	297 190	100
BRGM	74 297.50	25
SEV	222 892.50	75

ANNEXE A3 : Chronogramme prévisionnel

	Année 1												Année 2											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Contexte et consolidation du modèle existant																								
1.1. Ajustements de modélisation	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	X	X	X	X	X							
1.2. Analyses de sensibilité								X	X	X														
1.3. Analyses de fonctionnement du bassin											X	X												
2. Utiliser le modèle																								
2.1. Simulation de référence													X	X	X									
2.2. Scénarii réalistes															X	X	X	X	X	X				
3. Synthèse et conclusion																								
3.1. Rapport et copil	X												X								X	X	X	
3.2. Communications																							X	X