

CAMERA : Caractérisation et Modélisation de l'Evolution des transferts des pollutions diffuses

Bassin de la Sèvre-Niortaise à l'amont de Niort

**Phase 1 : Acquisition de données
Synthèse des connaissances sur la zone
d'étude. Définition de la stratégie
d'échantillonnage**
Rapport d'étape

BRGM/RP-57973-FR
Mars 2010

CAMERA : Caractérisation et Modélisation de l'Evolution des transferts des pollutions diffuses Bassin de la Sèvre-Niortaise à l'amont de Niort

Phase 1 : Acquisition de données

**Synthèse des connaissances sur la zone
d'étude. Définition de la stratégie
d'échantillonnage**

Rapport d'étape

BRGM/RP-57973-FR

Mars 2010

E. Petelet-Giraud, F. Bichot, M. Thinon-Larminach, Ph. Subra, F. Aumond

Vérificateur :

Nom : O. Douez

Date : 10 mai 2010

Signature :

Approbateur :

Nom : F. Bichot

Date : 12 mai 2010

Signature :



En l'absence de signature, notamment pour les rapports diffusés en version numérique,
l'original signé est disponible aux Archives du BRGM.

Le système de management de la qualité du BRGM est certifié AFAQ ISO 9001:2000.

Mots clés : Sèvre Niortaise, qualité des eaux, nitrates

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

Petelet-Giraud, E., Bichot, F., Thinon-Larminach, M., Subra, Ph., Aumond F. (2010). CAMERA : Caractérisation et Modélisation de l'Evolution des transferts des pollutions diffuses Bassin de la Sèvre-Niortaise à l'amont de Niort. Phase 1 : Acquisition de données. Synthèse des connaissances sur la zone d'étude. Définition de la stratégie d'échantillonnage. Rapport final, BRGM/RP-57973-FR, 33p., 8 ill.

© BRGM, 2010, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Le projet CAMERA : Caractérisation et Modélisation de l'Evolution des transferts des pollutions diffuses, s'inscrit dans le cadre du projet P1, Article 1.1 « Observatoires et champs expérimentaux Eaux et Sols » du Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013, qui est centré sur la maîtrise des impacts environnementaux en réponse aux pressions anthropiques. Ce projet reçoit aussi le soutien financier de l'Europe dans le cadre du programme opérationnel FEDER 2007-2013 Axe 1, Mesure 1 « Soutenir les activités de recherche et développement dans les laboratoires universitaires et les centres de recherche ».

Le bassin de la Sèvre Niortaise est représentatif des fortes pressions anthropiques qui pèsent sur les eaux souterraines en France. Le risque de non atteinte du bon état chimique en 2015 au sens de la Directive Cadre sur l'Eau est lié, comme pour la plupart des masses d'eau concernées, aux pollutions diffuses d'origine agricoles. Les eaux souterraines du bassin présentent de fortes variations des teneurs en nitrates au cours du cycle hydrologique, avec des concentrations dépassant régulièrement les 50 mg.L⁻¹ selon des mécanismes encore mal connus. De nombreux captages pour l'Alimentation en Eau Potable ont obtenu des dérogations pour la distribution des eaux. Leur bassin d'alimentation font l'objet de programmes régionaux Re-Sources¹.

Le projet CAMERA, sur la base des connaissances antérieures sur le bassin et à travers différents outils, propose d'évaluer l'évolution des pollutions diffuses d'origine agricole sur les eaux potables dans ces systèmes aquifères calcaires complexes, faillés et multi-couches du bassin amont de la Sèvre Niortaise. Dans un premier temps, des traceurs environnementaux (géochimiques et isotopiques) seront utilisés pour appréhender les circulations au sein de l'aquifère multicouche, discriminer l'origine des pollutions azotées (urbaines, agricoles), et estimer la vitesse de transfert de l'eau et son temps de résidence. Dans un second temps, des outils de modélisation seront mis en œuvre afin de reproduire la variabilité des teneurs en nitrates et des autres composés du réseau de mesure. Enfin, une méthodologie pour évaluer l'évolution des pollutions diffuses dans des systèmes aussi complexes que le bassin de la Sèvre Niortaise sera proposée.

Ce rapport d'étape, s'inscrit dans la phase 1 du projet CAMERA : « Acquisition de données » visant à faire l'inventaire des données existantes sur la zone d'étude, et à acquérir des données de qualité (débits, paramètres physico-chimiques et chimiques) sur des sites stratégiques avec des chroniques de données spatiales et temporelles. Ce rapport d'étape, présente de façon synthétique l'état des connaissances sur la zone d'étude, ainsi que la sélection des points et la stratégie d'échantillonnage retenue à l'échelle du bassin amont de la Sèvre Niortaise.

¹ Programme Re-Sources : Améliorer la qualité de la ressource en eau pour la production d'eau potable. Lettre d'information : <http://www.poitou-charentes.fr/actus-region/lettres-information/re-sources>.

Sommaire

1	Introduction	7
2	Contexte géologique et hydrogéologique du bassin amont de la Sèvre Niortaise.....	11
2.1	EXTENSION DE LA ZONE D'ETUDE	11
2.2	CONTEXTE GEOLOGIQUE.....	11
2.3	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE	14
3	Sélection des sites d'étude et stratégie d'échantillonnage.....	18
3.1	METHODOLOGIE	18
3.2	LES SITES DE SUIVI EN CONTINU	21
3.3	LE DISPOSITIF DE SUIVI SPATIAL	22
3.4	SUIVI D'UN EPISODE DE CRUE.....	24
4	Conclusion	25
5	Bibliographie	27

Liste des illustrations

Illustration 1	: Localisation de la zone d'étude : bassin amont de la Sèvre Niortais	13
Illustration 2	: Carte géologique synthétique du domaine d'étude	16
Illustration 3	: Cartographie du réseau hydrographique et des indices d'une karstificati	17
Illustration 4	: Inventaires réalisés pour la préselection des points de suivi	20
Illustration 5	: Localisation des points de suivi en continu	21
Illustration 6	: Liste des points suivis en continu	22
Illustration 7	: Localisation des points de suivi spatial	23
Illustration 8	: Liste des points du suivi spatial	24

Annexes

Annexe 1 : Descriptif détaillé de chaque point de suivi du projet CAMERA.....33

1 Introduction

Le projet CAMERA : Caractérisation et Modélisation de l'Evolution des transferts des pollutions diffuses, s'inscrit dans le cadre du projet P1, Article 1.1 « Observatoires et champs expérimentaux Eaux et Sols » du Contrat de Projet Etat-Région 2007-2013, qui est centré sur la maîtrise des impacts environnementaux en réponse aux pressions anthropiques. Ce projet est financé par le brgm et le Conseil Régional. Il reçoit aussi le soutien financier de l'Europe dans le cadre du programme opérationnel FEDER 2007-2013 Axe 1, Mesure 1 « Soutenir les activités de Recherche et développement dans les laboratoires universitaires et les centres de recherche ».

L'une des pressions anthropiques majeure sur les eaux souterraines concerne l'introduction, par les activités agricoles, de fertilisants et produits phytosanitaires. En France métropolitaine, à l'issue de la caractérisation des 559 masses d'eau souterraines conduite dans le cadre de l'application de la Directive Cadre sur l'Eau (2000/60/CE), il apparaît que 190 d'entre elles présentent un risque de non atteinte du bon état chimique en 2015 en l'absence de mise en place d'actions particulières. Pour 189 masses d'eau, les pollutions diffuses d'origine agricoles constituent la cause majeure de ce risque.

Le bassin de la Sèvre Niortaise est représentatif de cette situation avec des teneurs en nitrates mesurées en nappe dépassant souvent très nettement la norme² en vigueur de 50 mg.L⁻¹. Ces teneurs varient toutefois très significativement dans l'année, en fonction de paramètres (pluviométrie, traitement des cultures,...) et selon des mécanismes encore mal connus. De nombreux captages pour l'Alimentation en Eau Potable ont obtenu des dérogations pour la distribution des eaux. Leur bassin d'alimentation font l'objet de programmes régionaux Re-Sources³ avec pour objectif la mise en place d'actions de terrain en partenariat avec la profession agricole.

Le bassin de la Sèvre à l'amont de Niort, proposé comme zone d'étude, est très particulier d'un point de vue hydrogéologique comme hydrologique avec des échanges entre les nappes et le réseau superficiel. De cette interconnexion, il découle des relations étroites entre qualité des eaux souterraines et qualité des eaux de rivières. Ce bassin est aussi très spécifique de par l'existence d'un multicouche calcaire, les aquifères de l'Infra-Toarcien et du Dogger, séparés par un imperméable, les marnes toarciennes traversées par de nombreuses failles.

Malgré les nombreux travaux dans le domaine des pollutions diffuses d'origine agricoles, des questions restent posées. Elles concernent à la fois l'interprétation des

² Limite de qualité des eaux destinées à la consommation humaine

³ Programme Re-Sources : Améliorer la qualité de la ressource en eau pour la production d'eau potable. Lettre d'information : <http://www.poitou-charentes.fr/actus-region/lettres-information/re-sources>.

données acquises ou l'évaluation de l'efficacité des actions déployées. En particulier, des chroniques de teneurs en nitrates, notamment dans les eaux souterraines sont disponibles. Ces données permettent de suivre la qualité de l'eau distribuée ou de suivre les tendances pour répondre à la Directive Cadre. Néanmoins, elles ne sont généralement pas suffisantes pour déterminer les origines spatiales ou temporelles de la contamination, à fortiori dans les systèmes hydrogéologiques complexes.

Dans tous les cas, la dimension temporelle est particulièrement importante car la vitesse de transfert de l'eau et des solutés dans les zones non saturées puis saturées conditionne le temps nécessaire à un retour au bon état après la mise en place d'actions correctives. Plus particulièrement, dans un système complexe, les temps de transfert doivent être hautement variables et les actions les plus efficaces en terme de baisse des concentrations ne sont pas forcément les plus rapides et inversement.

Dans l'hypothèse d'un arrêt des pressions anthropiques, un retour à une eau de bonne qualité au niveau des résurgences ne pourrait être envisagé instantanément du fait de l'existence de stocks de nitrates dans les sols, la zone non saturée et les différents aquifères contributifs.

C'est dans ce contexte que le projet CAMERA propose d'évaluer l'évolution des pollutions diffuses d'origine agricole sur la qualité des eaux dans ces systèmes aquifères calcaires complexes, faillés et multi-couches, à travers différents outils :

- Des traceurs environnementaux, comme les isotopes du Sr, qui permettront d'appréhender les circulations au sein de l'aquifère multicouche, et d'estimer les contributions relatives de chaque aquifère, l'exercice étant compliqué par la variabilité temporelle de ces contributions.
- De traceurs environnementaux (Isotopes de l'azote, du bore ou des sulfates) permettront de mieux discriminer l'origine des pollutions azotées (urbaines, agricoles) et d'appréhender les processus de minéralisation dans les sols.
- Des traceurs hydrologiques (Tritium, CFC) seront mis en œuvre et testés pour estimer la vitesse de transfert de l'eau et son temps de résidence.
- Dans un second temps, des outils de modélisation seront mis en œuvre afin de reproduire la variabilité des teneurs en nitrates et des autres composés du réseau de mesure. En particulier, des méthodes basées sur le traitement du signal (logiciel TEMPO) particulièrement adaptées aux milieux extrêmement complexes comme les milieux karstiques seront utilisées. Des outils de type réseaux de neurone (Neuro-one de Netral) déjà développés au SEV (Syndicat des eaux du Vivier) seront aussi appliqués. Le modèle régional maillé (maille de 1 km², pas de temps mensuel) pourra également être mis en œuvre de manière à croiser différentes approches de modélisation.
- Enfin, une méthodologie pour évaluer l'évolution des pollutions diffuses dans des systèmes aussi complexes hydrogéologiquement que le bassin de la Sèvre Niortaise sera proposée. Cette méthodologie sera basée sur les chroniques de mesures à acquérir (éléments, traceurs environnementaux à déterminer, fréquence de détermination), le ou les modèles utilisés pour rendre compte des teneurs en nitrates, les traceurs environnementaux, leur complémentarité pour

étudier les temps de transfert et la variabilité des contributions relatives des différents compartiments aquifères.

Ce rapport d'étape, s'inscrit dans la **phase 1 du projet CAMERA** : « **Acquisition de données** » visant à faire l'inventaire des données existantes sur la zone d'étude, et à acquérir des données de qualité (débits, paramètres physico-chimiques et chimiques) sur des sites stratégiques avec des chroniques de données spatiales et temporelles.

Ce rapport d'étape, présente ainsi de façon synthétique l'état des connaissances sur la zone d'étude, ainsi que la sélection des points et la stratégie d'échantillonnage retenue à l'échelle du bassin amont de la Sèvre Niortaise.

2 Contexte géologique et hydrogéologique du bassin amont de la Sèvre Niortaise

2.1 EXTENSION DE LA ZONE D'ETUDE

La zone d'étude proposée concerne tout le bassin de la Sèvre-Niortaise à l'amont de Niort (Illustration 1). Il comprend le bassin versant du Lambon en rive gauche, les vallées du l'Egray, du Chambon, réalimenté par le barrage de la Touche-Poupard, et du Mousson en rive droite. Dans la partie amont, le bassin versant de la Dive de Lezay, qui se perd entre Bonneuil et Rom et rejoint la Sèvre à Exoudin, a été rajouté. Ce domaine est essentiellement implanté dans le département des Deux-Sèvres mais déborde à l'amont sur la Vienne.

2.2 CONTEXTE GEOLOGIQUE

Le bassin amont de la Sèvre Niortaise est situé sur la marge méridionale du Massif Armoricaïn. Le socle armoricaïn, qui affleure largement au Nord de St-Maixent, est formé principalement par des micaschistes et des séries volcano-sédimentaires attribuées au Paléozoïque et au Briovérien. Au-dessus du socle et de placages Infra-Lias formés d'argiles colorés et de sables, le Lias est constitué sur une cinquantaine de mètres d'épaisseur de calcaires et de dolomies de l'Hettangien, de calcaires à faciès "Caillebotine" du Sinémurien, de conglomérats et grès calcaires du Pliensbachien. Ce dernier est transgressif sur le Sinémurien et peut reposer vers le Nord directement sur le socle. Une dizaine de mètres de marnes grises du Toarcien sépare ces niveaux du Lias du Dogger sus-jacent, qui présente une sédimentation nettement carbonatée sur plus de 50 m de puissance. Il s'agit principalement de calcaires en plaquettes et de calcaires oolithiques souvent riches en silex. Au Jurassique supérieur, la sédimentation devient moins carbonatée et plus argileuse. L'Oxfordien débute avec les Marnes à Aigrains et se poursuit avec les marnes grisâtres et calcaires beiges de la Formation de Marans et par les Calcaires de Fors. L'ensemble fait à peu près 70 m d'épaisseur.

Au-dessus de ce substratum jurassique on trouve dans les vallées des dépôts des terrasses alluviales quaternaires. Sur le Dogger, on trouve principalement des terrains sablo-argileux mélangeant altérites et dépôts fluviatiles d'âge tertiaire, comme les Terres rouges à Châtaigniers.

Ce qui caractérise surtout ce bassin d'un point de vue géologique c'est l'extrême fracturation de ces terrains. Il est en effet découpé par des failles de direction armoricaïne, NO-SE, dont la faille d'Aiffres, qui limite la zone d'étude au Sud de Niort. Un important accident transverse, NNO-SSE, la faille de Parthenay, recoupe ces structures. Les jeux de cet accident expliquent l'existence des zones effondrées, ou "grabben", de St-Maixent d'une part, de Lezay d'autre part. Les affleurements d'Oxfordien constituent le cœur de ces structures et la série sédimentaire jurassique sur le socle peut y dépasser 300 m d'épaisseur.

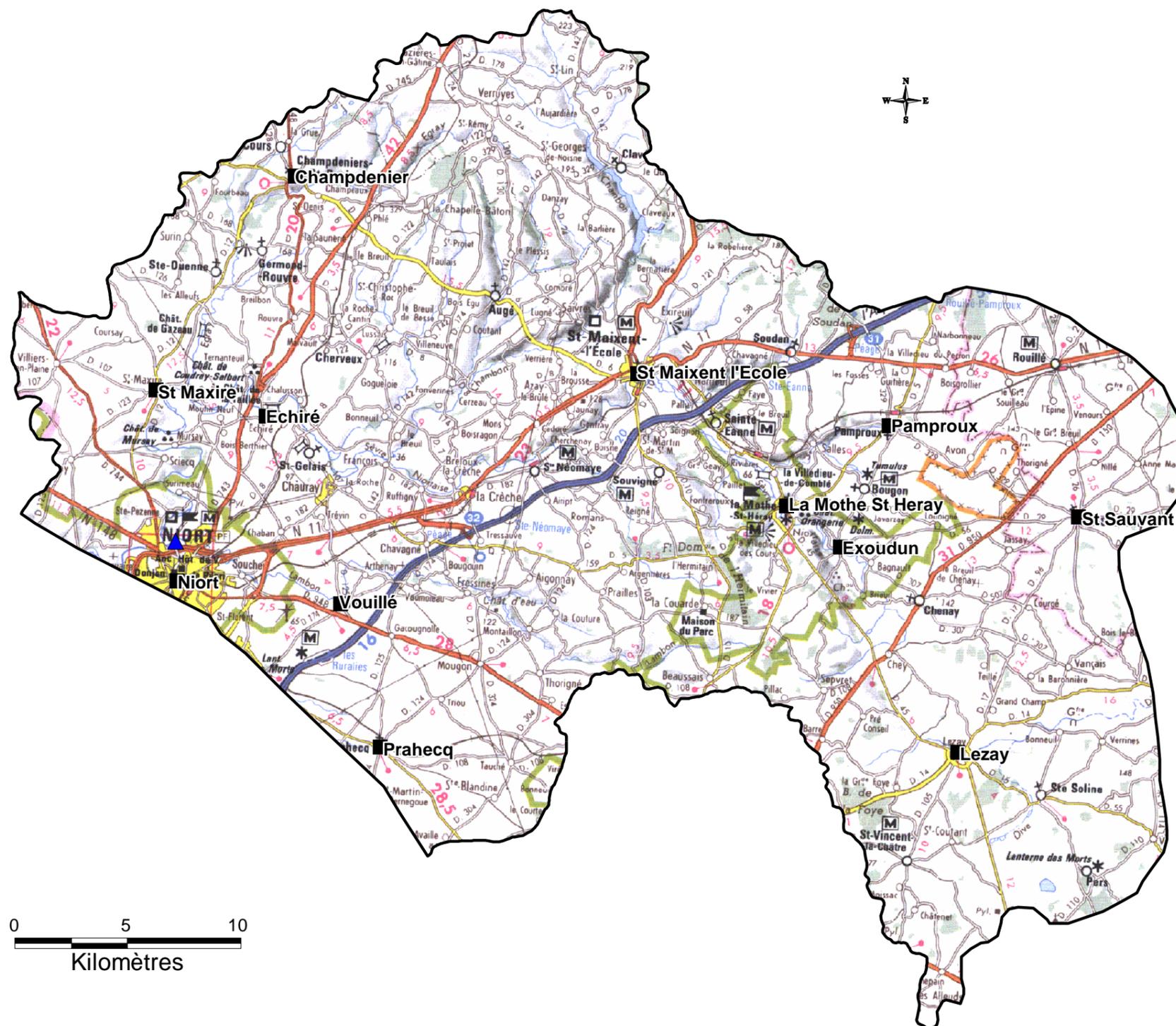


Illustration 1 : Localisation de la zone d'étude : bassin amont de la Sèvre Niortaise

2.3 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE

La diversité géologique et l'extrême fracturation du bâti conduisent à découper ce bassin en plusieurs entités hydrogéologiques.

Le socle, qui affleure au Nord de St-Maixent et dans les vallées, est globalement imperméable. Il peut renfermer dans la frange d'altération superficielle de petites nappes mais qui alimentent rapidement les rivières. Le réseau hydrographique y est en général dense.

Le Lias, sous les marnes toarciennes, renferme une nappe importante, captée en particulier à Niort au Vivier. C'est un aquifère karstique assez peu épais mais pouvant développer une porosité matricielle importante.

Il peut constituer des aquifères libres localisés au niveau des buttes témoins encadrées au Nord du bassin par les rivières qui entaillent le substratum sédimentaire jusqu'au socle. Lorsque les rivières circulent sur l'Infra-Toarcien, elles peuvent se perdre en partie dans cette nappe. Il peut aussi constituer des aquifères captifs profonds, confinés, compartimentés par des failles comme c'est le cas dans le bassin de Lezay. Dans ce cas, bien isolé de la surface, l'aquifère infra-toarcien n'est pas impacté par les activités anthropiques mais, en revanche, le temps de résidence des eaux favorise des teneurs naturelles excessives en éléments indésirables, comme le fluor.

Au-dessus du Toarcien, le **Dogger** calcaire constitue également un important aquifère de ce bassin. Ses relations avec l'aquifère infra-toarcien sont complexes, comme c'est le cas dans la vallée du Lambon avec l'alimentation des sources du Vivier. Le Dogger est souvent recouvert de formations superficielles sablo-argileuses qui peuvent emmagasiner des quantités non-négligeables d'eau progressivement diffusées vers la nappe sous-jacente. Le Dogger est aussi un aquifère particulièrement karstifié comme en témoignent les pertes de la Dive qui rejoignent la Sèvre à Exoudun. Les nombreux traçages réalisés montrent des vitesses de circulation souterraine de l'ordre de 100 m/h. Les traces de cette karstification se marquent particulièrement bien dans le modelé topographique des formations superficielles sablo-argileuses. D'un point de vue stratigraphique, l'aquifère est principalement localisé dans les niveaux du Bathonien et du Bajocien. Les calcaires calloviens fissurés peuvent toutefois contenir de l'eau et permettre l'alimentation des niveaux plus profonds.

Au-dessus du Callovien, l'Oxfordien est essentiellement marneux. Il contient cependant une nappe superficielle, circulant selon la topographie dans une frange d'altération dont la profondeur est rarement supérieure à 30 m. Cet aquifère de milieu fissuré renferme peu de réserves (emmagasinement faible). En revanche la perméabilité peut être élevée.

In fine, des points de prélèvement en nappe ou les résurgences karstiques destinés à l'alimentation en eau potable telles celle du Vivier à Niort correspondent à un mélange entre ces différents compartiments, en particulier entre la nappe infra-toarcienne et la nappe du Dogger. A ces apports des nappes viennent aussi s'ajouter des échanges avec les rivières.

Par ailleurs, la contribution de chaque compartiment varie au cours du cycle hydrologique. Bien que les processus mis en jeu restent mal connus, cette variabilité est considérée comme une des principales raisons de la variation des teneurs en nitrates. En effet, à la source du Vivier par exemple, si les teneurs moyennes dépassent les 50 mg/l, attestant d'un fort niveau de contamination, des pics de concentration peuvent atteindre 70 mg/l durant quelques jours ou, à l'inverse, les concentrations peuvent descendre temporairement en deçà de 30 mg/l. Les temps de résidence des eaux et des polluants dépendent des caractéristiques de chacun des aquifères contributifs, ce qui confère une forte variabilité spatiale des temps de résidence de l'eau, un des éléments clef de la fluctuation de la composition chimique.

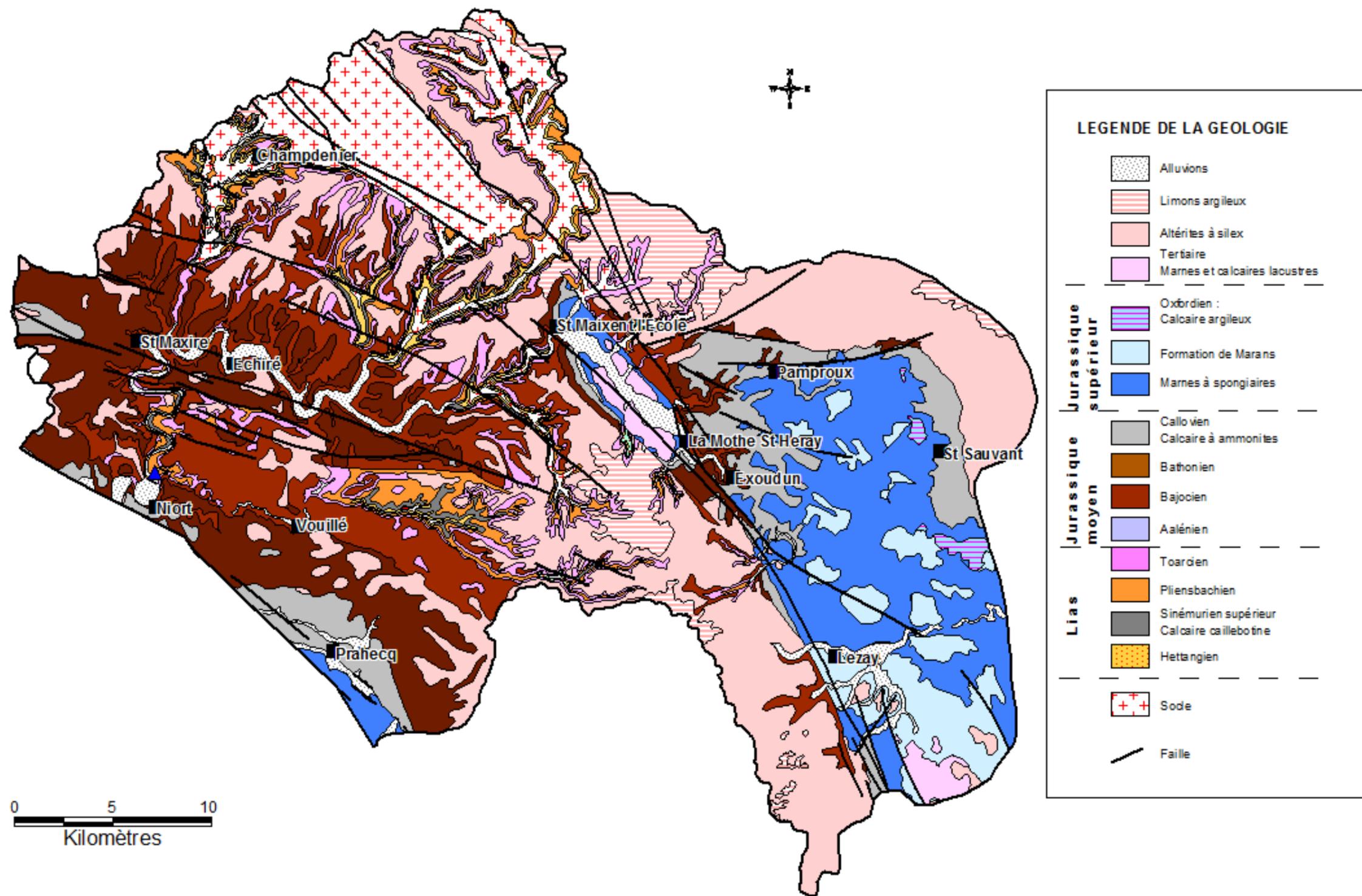


Illustration 2 : Carte géologique synthétique du domaine d'étude

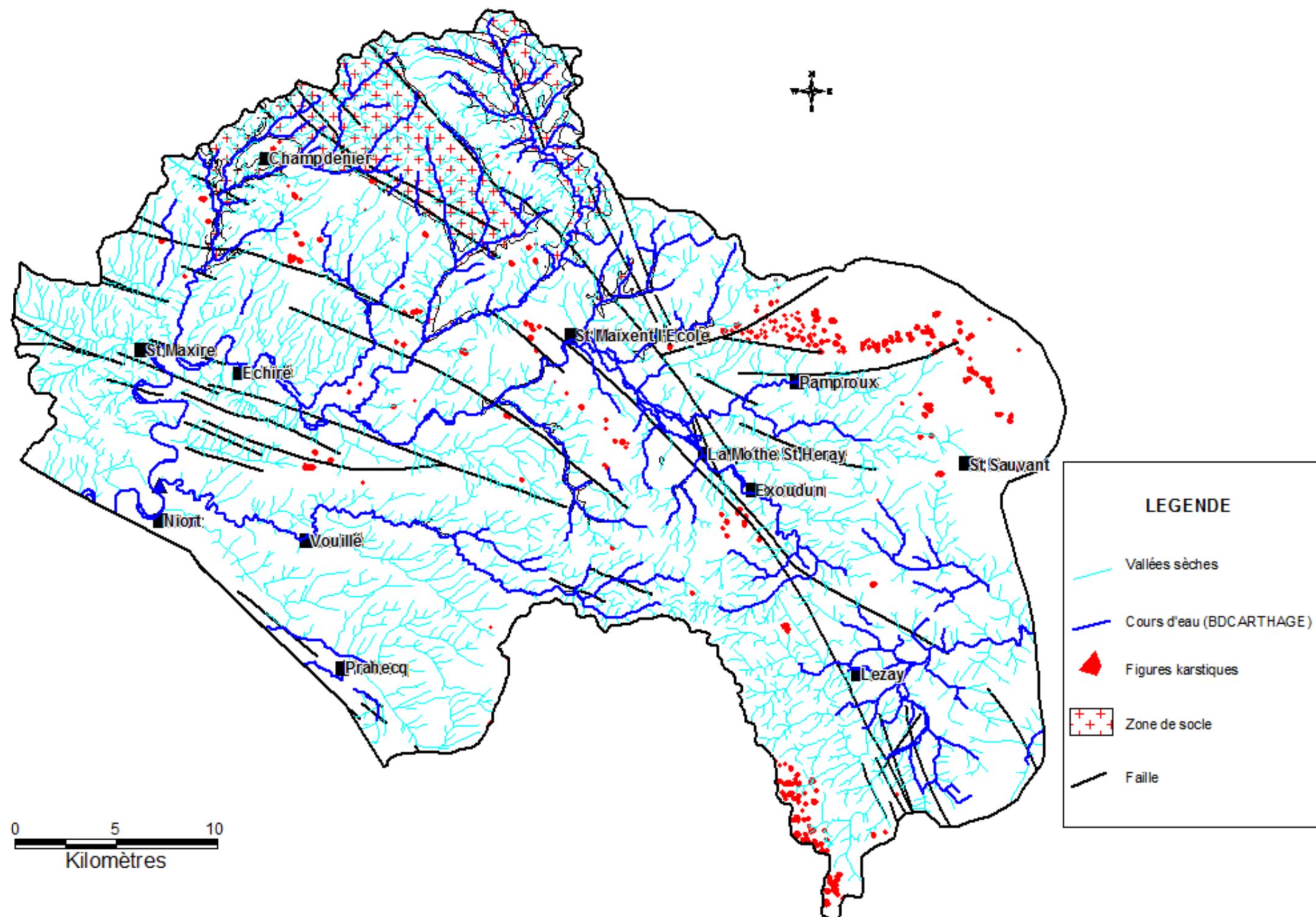


Illustration 3 : Cartographie du réseau hydrographique et des indices d'une karstification

3 Sélection des sites d'étude et stratégie d'échantillonnage

3.1 METHODOLOGIE

La zone d'étude retenue concerne, comme nous l'avons vu, le bassin de la Sèvre Niortaise en amont de Niort, bassin contribuant à l'alimentation du Marais Poitevin. Ce bassin, représentatif de la problématique des contaminations par les pollutions diffuses, présente des ressources en eaux stratégiques pour l'alimentation en eaux potable et l'agriculture.

La Directive Cadre sur l'Eau (DCE) définit un objectif communautaire pour la protection des eaux intérieures de surface et souterraines notamment, en vue de prévenir et de réduire leur pollution, promouvoir leur utilisation durable, protéger leur environnement, améliorer l'état des écosystèmes aquatiques et atténuer les effets des inondations et des sécheresses. La directive cadre a défini un référentiel commun pour l'évaluation et la surveillance de l'état des ressources en eau basé sur la notion de « masses d'eau », définie, pour les nappes, comme un volume distinct d'eau souterraine à l'intérieur d'un ou plusieurs aquifères. L'aquifère étant défini comme une ou plusieurs couches souterraines, d'une porosité et perméabilité suffisante pour permettre soit un écoulement significatif d'eau souterraine, soit le captage de quantités importantes d'eau souterraine (article 2 de la DCE).

Les masses d'eau constituent donc le support des plans de gestion, pour lesquelles il est nécessaire de définir des critères de référence, aussi bien sur la qualité des eaux que sur l'état volumique des nappes ou des masses d'eau. Les objectifs environnementaux à atteindre, fixés par la directive cadre, intègrent notamment le bon état quantitatif et qualitatif des masses d'eau souterraines. La DCE fixe ainsi un objectif de « bon état » des milieux aquatiques à l'horizon 2015, et ceci avec obligation de résultats.

La sélection des sites et la stratégie d'échantillonnage dans le bassin amont de la Sèvre Niortaise ont donc été réalisées afin de répondre au mieux aux objectifs environnementaux fixés par la directive cadre sur l'eau. Cette sélection s'appuie en particulier sur l'annexe II de la DCE, § 2. *Eaux Souterraines, 2.2. Caractérisation détaillée*. La caractérisation détaillée requise mettant en avant, entre autres, le besoin de connaître les caractéristiques de stratification de l'eau souterraine au sein de la masse d'eau et la caractérisation de la composition chimique des eaux souterraines, y compris la spécification des contributions découlant des activités humaines.

Afin de mieux comprendre les mécanismes de fonctionnement hydrologique et de la qualité des eaux qui en découle, trois types de suivi quantitatif et/ou qualitatif ont été retenus :

- (1) un suivi en continu avec des équipements dédiés d'enregistrement en continu de paramètres physico-chimiques, chimiques et niveau d'eau (débit) ;
- (2) un suivi spatial à plus grande échelle et en conditions hydrologiques contrastées ;
- (3) Un suivi d'épisode de crue à pas de temps fin sur une des sources majeures de la zone d'étude (Source du Vivier à Niort) afin de mieux appréhender les mécanismes d'alimentation de la source lors des évènements extrêmes.

L'ensemble des données (quantité, chimie et isotopes) acquises dans le cadre de la phase 1 du projet CAMERA seront ensuite examinées dans leur contexte local en les intégrant tout d'abord aux données historiques de quantité et qualité de chaque point suivi. Ces données antérieures à l'étude seront extraites du Portail national d'Accès aux Données sur les Eaux Souterraines ADES (<http://www.ades.eaufrance.fr/>), et du Système d'Information pour la Gestion des Eaux Souterraines (SIGES) en Poitou-Charentes (<http://sigespoc.brgm.fr/>). Les données historiques disponibles auprès des gestionnaires de l'eau locaux seront aussi exploitées.

La sélection des points à suivre s'est appuyée sur un travail préalable de synthèse de données. Les études hydrogéologiques réalisées dans le bassin versant ont été consultées et/ou récupérées auprès des dépositaires ci-dessous (cf. bibliographie). La documentation de BRGM Service Géologique Régional Poitou-Charentes est venue compléter cet inventaire :

- Archives de la Ville de Niort qui gère le fond documentaire de B.COIRIER (Hydrogéologue qui a réalisé de très nombreuses études sur le secteur)
- DDAF des Deux-Sèvres
- Service des Eaux de Niort

Sur le domaine d'études des cartographies (Illustration 4) et inventaires détaillés ont été faits pour :

- les sources et fontaines, sorties d'eau de nappes,
- les figures karstiques (à partir des cartes IGN 1/25000) : gouffres, dolines...
- les vallées sèches, zones de karstification préférentielles des aquifères calcaires.

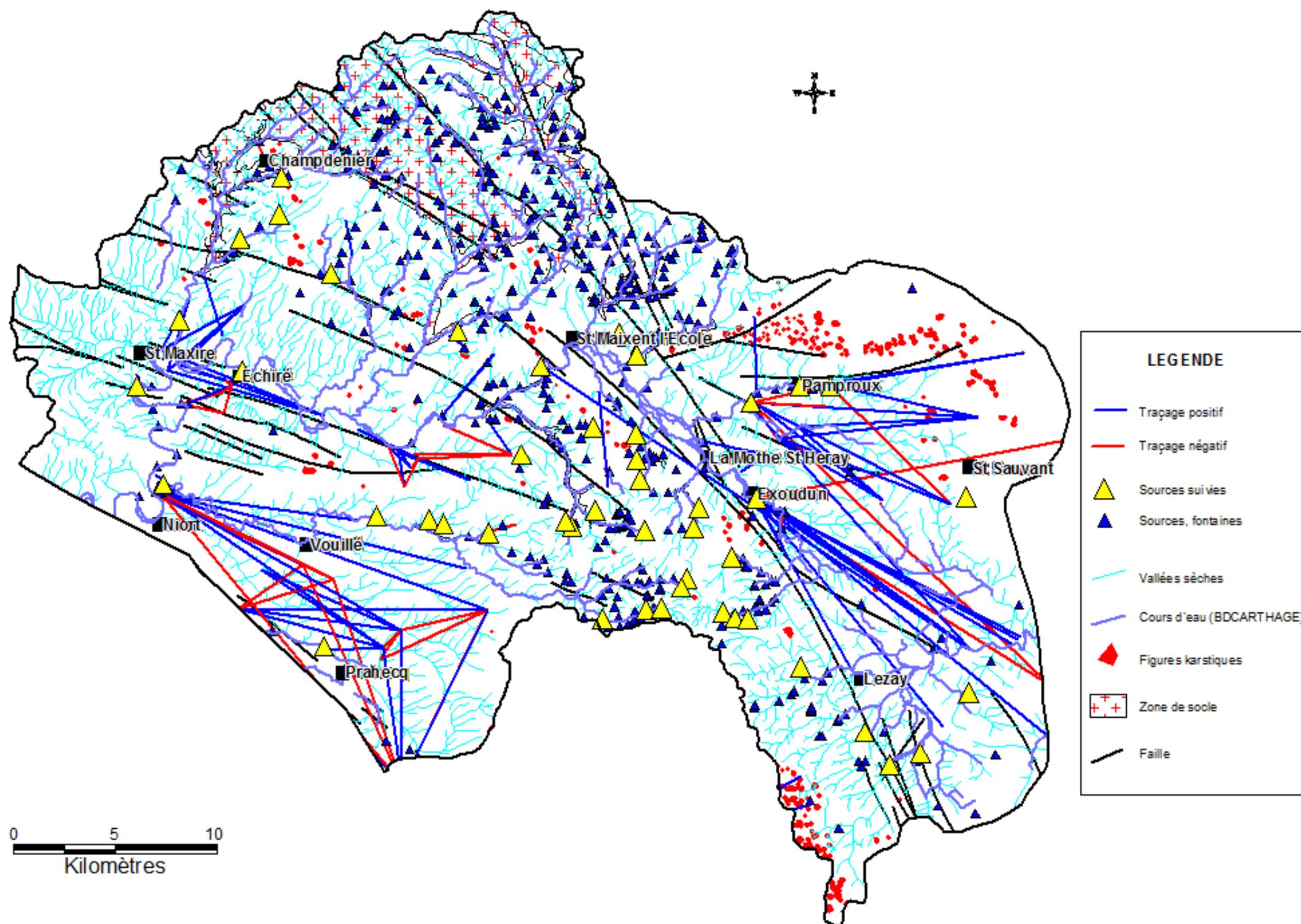


Illustration 4 : Inventaires réalisés pour la préselection des points de suivi

3.2 LES SITES DE SUIVI EN CONTINU

La sélection des points de suivi a été réalisée en concertation avec les acteurs locaux du domaine de l'eau. Les critères suivants ont été pris en compte : (1) source pérenne, (2) problématique nitrates avérée sur la source et le secteur, (3) niveau de connaissance sur la zone. En outre, les sites de suivi ont été sélectionnés de façon à donner une image de l'ensemble de la zone d'étude

En accord avec le cahier des charges, 6 sources ont été retenues, respectivement sur les communes de Pamproux, Exoudun, Champdeniers, Fressines, Beaussais et Niort (Illustration 15). De plus, la rivière Sèvre Niortaise au Pont de Ricou est aussi incluse dans le dispositif de suivi mensuel (Illustration 5, Illustration 6).

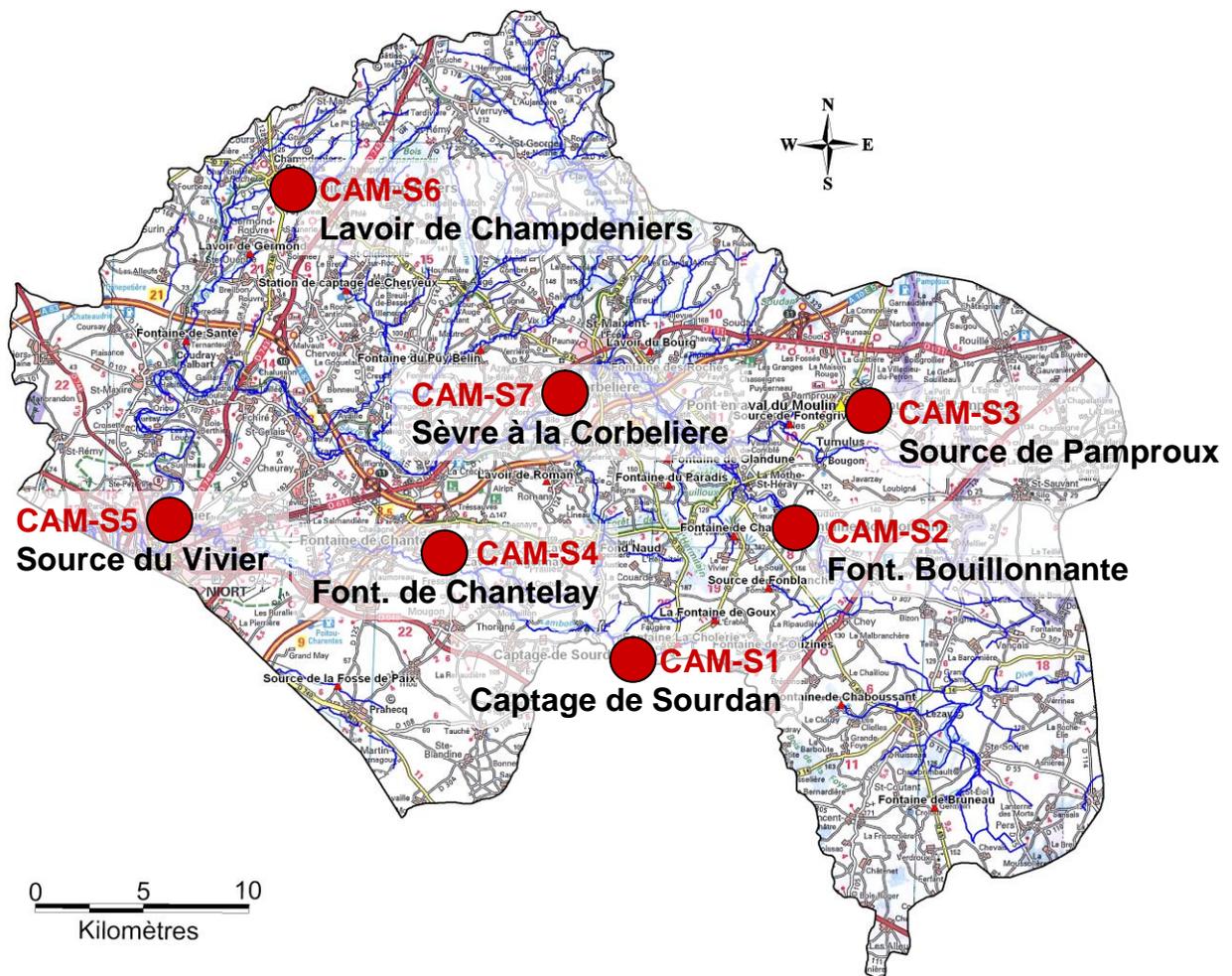


Illustration 5 : Localisation des points de suivi en continu

Ces six sources (cf. fiches détaillées en annexe 1) ont été dotées d'équipements automatiques dédiés à la mesure en continu des débits (niveaux d'eau), température,

conductivité, pH, teneurs en nitrates et chlorures. Le détail de ces équipements et de leur installation fera l'objet d'un rapport technique dédié. A ces enregistrements en continu, s'ajoutent des prélèvements mensuels réalisés pour les analyses chimiques (y compris nitrates et chlorures) et isotopiques (traceurs environnementaux dédiés à la compréhension des circulations, le traçage des sources de pollution et le temps de résidence).

Code Etude	Indice BSS	X L2E (m)	Y L2E (m)	Nom	Commune
CAM-S1	06117X0008	406 200	2 146 200	Captage de Sourdan	Beaussais
CAM-S2	06118X0006	413 800	2 152 120	Fontaine Bouillonnante	Exoudun
CAM-S3	06114X0005	417 470	2 157 700	Source de Pamproux	Salles
CAM-S4	06115X0074	397 646	2 151 075	Fontaine de Chantelay	Fressines
CAM-S5	06107X0024	384 330	2 152 360	Vivier	Niort
CAM-S6	05878X0005	390 328	2 168 006	Lavoir de Champdeniers	Champdeniers-St-Denis
CAM-S7	-	401 620	2 157 306	Sèvre au Pont de Ricou	Saint-Martin de Saint-Maixent

Illustration 6 : Liste des points suivis en continu

L'intégration de l'ensemble de ces données devrait ainsi permettre :

- un suivi fin des variations temporelles pour chaque source suivie sur au moins un cycle hydrologique complet ; en couplant données qualitatives et quantitatives.
- Une comparaison site à site des réponses aux variations hydrologiques.
- Identifier les sources de contamination impliquées et évaluer leurs contributions au cours du cycle hydrologique
- L'ensemble de ces résultats sera ensuite utilisé comme données d'entrée pour les différents outils de modélisation qui seront mis en œuvre dans le but de proposer une méthodologie pour évaluer l'évolution des pollutions diffuses d'origine agricole sur les eaux potables dans ces systèmes aquifères calcaires complexes. Cette tâche fera l'objet de la phase 2 du projet CAMERA.

3.3 LE DISPOSITIF DE SUIVI SPATIAL

En complément des sites de suivi en continu, une sélection de 20 sources réparties sur le bassin amont de la Sèvre Niortaise a été réalisée dans le but de mieux contraindre le fonctionnement des points suivis en continu (Illustration 7).

Ces 20 sources font l'objet de deux campagnes de prélèvements en conditions hydrologiques contrastées (basses et hautes eaux).

Les fiches détaillées de ces sources sont présentées en annexe 1.

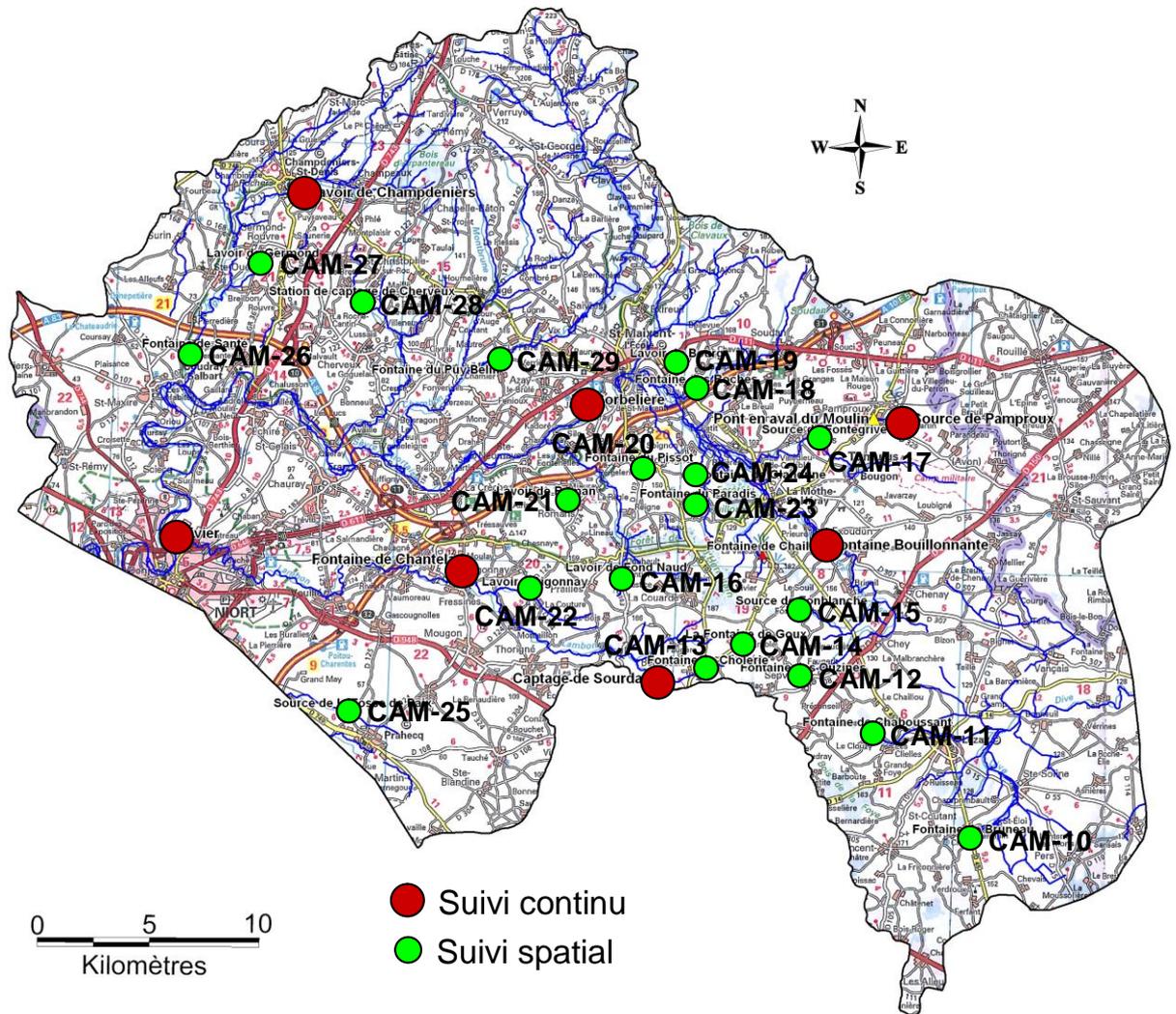


Illustration 7 : Localisation des points de suivi spatial

Code Etude	Indice BSS	X L2E (m)	Y L2E (m)	Nom	Commune
CAM-10	06371X0118	420 398	2 138 954	Fontaine de Bruneau	St Coutant
CAM-11	06118X0005	416 000	2 143 780	Fontaine de Chaboussant	Lezay
CAM-12	06117X0182	412 741	2 146 217	Fontaine des Ouzines	Sepvret
CAM-13	06117X0146	408 367	2 146 656	Fontaine La Cholerie	Beaussais
CAM-14	06117X0180	410 089	2 147 746	La Fontaine de Goux	La Couarde
CAM-15	06117X0110	412 588	2 149 230	Source de Fonblanche	Exoudun
CAM-16	06116X0086	404 706	2 150 774	Lavoir de Fond Naud	Prailles
CAM-17	06114X0005	413 541	2 156 853	Source de Fontegrive	Salles
CAM-18	06113X0108	407 904	2 159 192	Fontaine des Roches	Nanteuil
CAM-19	06113X0161	407 023	2 160 295	Lavoir du Bourg	Nanteuil
CAM-20	06112X0104	405 737	2 155 637	Fontaine du Pissot	Souvigné
CAM-21	06112X0105	402 686	2 154 119	Lavoir de Roman	Roman
CAM-22	06116X0088	400 392	2 150 415	Lavoir d'Aigonnay	Aigonnay
CAM-23	06113X0162	407 902	2 154 072	Fontaine du Paradis	Souvigné
CAM-24	06113X0111	407 862	2 155 287	Fontaine de Glandune	Souvigné
CAM-25	06115X0010	392 440	2 144 810	Source de la Fosse de Paix	Prahecq
CAM-26	06103X0041	385 306	2 160 911	Fontaine de Santé	Saint Maxire
CAM-27	05878X0022	388 285	2 164 957	Lavoir de Germond	Germond-Rouvre
CAM-28	06111X0069	392 795	2 163 224	Station de captage de Cherveux	Cherveux
CAM-29	06111X0083	399 080	2 160 380	Fontaine du Puy Belin	Azay le Brulé

Illustration 8 : Liste des points du suivi spatial

3.4 SUIVI D'UN EPISODE DE CRUE

Le site retenu pour le suivi d'un épisode de crue est la Source du Vivier à Niort, une des sources majeures de la zone d'étude, et qui est utilisée pour l'alimentation en eau potable de la ville de Niort.

Un dispositif de prélèvement automatique sera disposé à l'exutoire de la source du Vivier. Le déclenchement du préleveur pour les échantillonnages sera asservi à la montée du niveau d'eau dans l'exutoire canalisé. La fréquence d'échantillonnage sera adaptée en fonction des connaissances antérieures quant à la forme et durée des hydrogrammes de crue.

Ce suivi sera réalisé en étroite collaboration avec le Service des Eaux du Vivier (SEV de la ville de Niort).

4 Conclusion

Le bassin de la Sèvre Niortaise est représentatif des fortes pressions anthropiques qui pèsent sur les eaux souterraines en France. Le risque de non atteinte du bon état chimique en 2015 au sens de la Directive Cadre sur l'Eau est lié, comme pour la plupart des masses d'eau concernées, aux pollutions diffuses d'origine agricoles. Les eaux souterraines du bassin présentent de fortes variations des teneurs en nitrates au cours du cycle hydrologique, avec des concentrations dépassant régulièrement les 50 mg.L⁻¹ selon des mécanismes encore mal connus. De nombreux captages pour l'Alimentation en Eau Potable ont obtenu des dérogations pour la distribution des eaux. Leurs bassins d'alimentation font l'objet de programmes régionaux Re-Sources.

Le projet CAMERA, sur la base des connaissances antérieures sur le bassin et à travers différents outils, propose d'évaluer l'évolution des pollutions diffuses d'origine agricole sur les eaux potables dans ces systèmes aquifères calcaires complexes, faillés et multi-couches du bassin amont de la Sèvre Niortaise. Dans un premier temps, des traceurs environnementaux (géochimiques et isotopiques) seront mis en œuvre pour appréhender les circulations au sein de l'aquifère multicouche, discriminer l'origine des pollutions azotées (urbaines, agricoles), et estimer la vitesse de transfert de l'eau et son temps de résidence. Dans un second temps, des outils de modélisation seront mis en œuvre afin de reproduire la variabilité des teneurs en nitrates et des autres composés du réseau de mesure. Enfin, une méthodologie pour évaluer l'évolution des pollutions diffuses dans des systèmes aussi complexes que le bassin de la Sèvre Niortaise sera proposée.

Ce rapport d'étape, s'inscrit dans la phase 1 du projet CAMERA : « Acquisition de données » visant à faire l'inventaire des données existantes sur la zone d'étude, et à acquérir des données de qualité (débits, paramètres physico-chimiques et chimiques) sur des sites stratégiques avec des chroniques de données spatiales et temporelles.

Ce rapport d'étape, présente ainsi de façon synthétique l'état des connaissances sur la zone d'étude, ainsi que la sélection des points et la stratégie d'échantillonnage retenue à l'échelle du bassin amont de la Sèvre Niortaise.

5 Bibliographie

Les listes ci-dessous répertorient les documents consultés pour la sélection des points de suivi à l'échelle du bassin.

Documents des archives de la Ville de Niort :

COIRIER, B., 2000. Protection du captage de Marcille Commune de St Génard. Syndicat d'eau potable de Paizay-le-tort 79500 Melle. 28/12/2000

COIRIER, B., 1984. Protection du captage de Marcille Commune de St Génard. Syndicat d'eau potable de Paizay-le-tort 79500 Melle. 05/11/1984

COIRIER, B., 1991. Epandage de lisier de porc sur le périmètre de protection éloigné du captage de Chancelé. Etude hydrogéologique d'impact. Lycée agricole de Melle 79500 Melle. 28/04/1991

COIRIER, B., 1972. La grande fontaine de Champdeniers. Esquisse hydrogéologique. 19/06/1972

COIRIER, B., 1982. Projet de lotissement au lieu dit les Verdillons-Nord. Commune de St Roman des Melles 79500. Etude hydrogéologique. 12/07/1982

COIRIER, B., 1982. Protection du captage de Chancelé. Commune de St Roman les Melle. Etude hydrogéologie complémentaire. Modification aux périmètres de protection établis le 21/02/1974. 08/01/1982

EGS, 2001. Echangeur de Vouillé Déviation de Vouillé-Gascougnolles. Etude hydrogéologique. Injection des traceurs.

COIRIER, B., 2001. Echangeurs autoroute A10/RD948 Vouillé. Préservation de la ressource en eau potable d'Aiffres et de Niort. Avis géologique sur le projet. Aout 2001

COIRIER, B., 2003. Commune de Chail et Pouffonds 79500. Elevage de Gibier (Perdreux-Faisans) sur la propriété de Mme Claudette GREGOIRE au lieu dit le Rouffet. Etude hydrogéologique d'impact. Février 2003

COIRIER, B., 1981. Commune d'Echiré. Impact de la déviation du CD 743 sur les captages d'eau potable. Etude hydrogéologique d'impact. 08/03/1981

Laboratoire départemental d'hygiène, 1986. Projet de décharge de Fors. Marquage par traceurs colorés et chimiques. Septembre à décembre 1986

COIRIER, B., 1992. Commune d'Aiffres 79230. Alimentation en eau potable. Protection du captage de St Lambin. 09/03/1992

COIRIER, B., 1982. Commune d'Aiffres 79230. Alimentation en eau potable. Protection du captage de la Savarie. Etude hydrogéologique. 28/06/1982

COIRIER, B., 1966. Etude hydrogéologique de la région de Venours. Commune de Rouillé (86). Marquage à la fluorescéine des eaux du gouffre du Patureau. 18/04/1966

COIRIER, B., 1994. Syndicat d'eau potable de la Roche Fontegrive. Protection du captage de la Roche Ruffin. Etude hydrogéologique. 28/10/1994

Géoaquitaine, 1997. Syndicat mixte de production d'eau potable du centre ouest
Champ captant de St Maxire-Echiré. Etude préalable à la révision des périmètres de protection. Rapport intermédiaire. Juin 1997

COIRIER, B., 1987. Commune de fors et Granzay-Gript. Carrière des Vieilles Nouzières. Projet de décharge contrôlée d'ordures ménagères. Etude hydrogéologique d'impact. 08/06/1987

Sogéo, 1978. Département des Deux-Sèvres. St Maxire. Projet de lotissement. Contrôle hydrogéologique. 17/07/1978

COIRIER, B., 1981. Chambre de commerce et d'industrie des Deux-Sèvres. Projet de construction d'un centre routier à la Crèche. Impact du centre sur les Captages d'eau potable. Programme des travaux hydrogéologiques proposés. 05/08/1981

COIRIER, B., 1992. Groupe Lescure-Bougon. Laiteries de la Mothe St Héray et de Bougon. Etude hydrogéologique d'impact des Laiteries et de leurs effluents après épandages sur les eaux souterraines et aériennes du milieu récepteur. 15/02/1992

DDE 79, 1990. CRITT Chimie, Traçages.

COIRIER, B., 1969. Etude hydrogéologique du bassin du lambon et de la plaine située au sud. Bulletin des STU Poitiers. Tome X, 1969

COIRIER, B., 1988. Commune d'Airvault 79600. Projet SOGEA d'implantation d'une décharge contrôlée d'ordures ménagères dans la carrière des Plantons. Etude hydrogéologique. 11/05/1988

DDA 79, 1984. PP captage de Marcillé. Coloration Gouffre de Miséré. Décembre 1984

COIRIER, B., 1976. EPR Poitou-Charentes. DDA 79. Données préliminaires pour servir à l'exploitation des ressources en eau des régions de Pamproux, d'Exoudun et de la Boutonne. Rapport 1ère Phase. Juin 1976

COIRIER, B., 1978. Recherche D'eau potable pour la commune de La Crèche. Courrier au directeur DDA 79. 03/09/1978

COIRIER, B., 1974. Périmètre de protection du captage d'eau potable de La Crèche 79260. 28/08/1974

COIRIER, B., 1992. Commune de La Crèche 79260. Projet de création d'une zone d'activité à l'est du centre routier. Etude d'impact sur les eaux souterraines. Compte rendu de deux expériences de traçages réalisées sur le site. 02/05/1992

COIRIER, B. Les réseaux karstiques du Lambon. Origine des eaux d'alimentation de la ville de Niort.

COIRIER, B., 1978. Marquages à la fluorescéine des eaux du RU de Romans. Compte rendu Hydrogéologique. 10/07/1978

COIRIER, B., 1972. Recherche d'eau potable sur la commune d'Echiré 79. Etude hydrogéologique préliminaire. 08/09/1972.

COIRIER, B., 1976. Projet de dépôt d'ordures ménagères et de déchets industriels non toxiques dans la carrière de la Pierre à Chavagné. Commune de la crèche. 23/03/1976

Nadaux, H., 2004. Marquages aux iodures des rejets de la future RD 174. Résultats du marquage. 13/04/2004

COIRIER, B., 1973. Délimitation des périmètres de protection des sources de Pied l'ouaille (commune de la crèche) et de Mayolle (commune de Fressines). 26/09/1973

Sud Aménagement et Géo-aquitaine, 1997. Compagnie d'aménagement des eaux des Deux-Sèvres. Aquifères libres et captifs des bassins du Lambon, de la Guirande et de la Belle amont. Modélisation mathématique. Juillet 1997

COIRIER, B., 1991. Laiterie coopérative de la Mothe-Bougon. La Mothe St Héray 79800. Epandage en milieu agricole des eaux usées de l'établissement. Etude hydrogéologique d'impact sur les eaux souterraines et aériennes du milieu récepteur Rapport préliminaire. 05/01/1991

COIRIER, B., 1974. Etude hydrogéologique du site à barrage situé au confluent du Chambon et du RU d'Auge. 08/03/1974

COIRIER, B., 1981. Ville de Niort. Projet de lotissement sur la propriété Faraut à la Berlandière du Surimeau. Etude Hydrogéologique. 20/02/1981

COIRIER, B., 1981. Ville de Niort. Urbanisation de la Vallée Guyot, Lotissement Boudaud-Barbarin. Etude hydrogéologique. 12/03/1981

SOGEO, 1977. Département des Deux-Sèvres. Chauray. Résidence du Canton-Coutain. Contrôle Hydrogéologique. 24/10/1977

COIRIER, B., 1981. Ville de Niort. Projet de lotissement sur la propriété Faraut à la Berlandière de Surimeau. Etude hydrogéologique. 20/02/1981

COIRIER, B., 1984. Département des Deux-Sèvres. Ville de Niort. Zone d'activités de Niort Souché. Etude d'impact. Janvier 1984

COIRIER, B., 1975. Reconnaissance hydrogéologique de l'amont immédiat de la résurgence du Vivier à Niort. 18/09/1975

COIRIER, B., 1979. Autoroute aquitaine. Franchissement de la vallée du Lambon. Compte rendu hydrogéologique d'un marquage du Lambon en période de hautes eaux. 21/04/1979

SETP, 1980. Département des Deux-Sèvres. Ville de Niort. Alimentation en eau potable. Etude de la nappe nord-est de Niort. Nivellement des puits. Marquages du 18/05/1980.

Laboratoire départementale d'hygiène, 1979. Programme autoroute A10. Marquage des eaux du Lambon par du Chlorure de sodium et de la fluorescéine. Mission II. Septembre 1979

COIRIER, B., 1980. Ville de Niort. Etude hydrogéologique d'impact de la voie de Souché sur les captages d'eau. 17/07/1980

SOGEAH, 1986. Commune de Chauray. Schéma général d'assainissement pluvial de la commune de Chauray. Janvier 1986

COIRIER, B., 1962. Syndicat intercommunal d'adduction d'eau potable de Prailles-Thorigné-Vitré. Rapport géologique préliminaire. 29/08/1962

COIRIER, B., 1984. Ville de Niort. Alimentation en eau potable. Hydrogéologie du bassin du Lambon. Protection du captage du Vivier. 25/05/1984

EGS, 2001. Autoroute A10-Echangeur de Vouillé. Etudes hydrogéologiques. Vulnérabilité de l'aquifère karstique. EGS pour Autoroutes du Sud de la France (Base : traçages Coirier). Mars 2001

Géoaquitaine, 1996. DDAF 79. Syndicat mixte à la carte du Haut Val de Sèvre et Sud Gâtine. Etude préliminaires à la définition des périmètres de protection du captage de la Corbelière. Commune d'Azay-Le-Brûlé. Extrait : Traçages. Mars 1996

COIRIER, B., 1984. Syndicat d'eau potable de Paizay-Le-Tort, 79500 Melle. Protection du captage de Marçilé, Commune de St Génard. Etude hydrogéologique. 05/11/1984

COIRIER, B. Correspondance Coirier-DDE. Captage de Périgny-St Maxire. Expériences de traçages 02/07/1987, 27/07/1978.

Laboratoire départemental d'hygiène, 1995. Commune de Chef-Boutonne. Marquages iodures et fluorescéine. Etude effectuée du 08/06/1995 au 12/07/1995

Documents du Syndicat des Eaux de Niort :

Géoaquitaine, 1999. Ville de Niort. Reconnaissance Géophysique de la Vallée de la Sèvre en amont de Niort (de Sciecq à Surimeau). Prospection électrique préliminaire à l'implantation de sondages de reconnaissance pour la recherche en eau potable. Juin 1999

Géoaquitaine, 2000. Mairie de Niort. Forages de reconnaissance pour l'eau potable
Déclaration de travaux selon les décrets n°93-742 et 93-743 du 29 mars 1993.
Septembre 2000

Géoaquitaine, 2001. Ville de Niort. Compte rendu de travaux. Forage de reconnaissance de « la Mine » et de « Mursy ». Communes de Sciecq et d'Echiré. Mai 2001

Géoaquitaine, 1991. Forages pour l'eau potable. Champs captant de St Maxire. Synthèse hydrogéologique. Pompages d'essai-octobre 1991. Novembre 1991
Forages pour l'eau potable. Champs captant de St Maxire. Synthèse hydrogéologique
Tome III : Analyse d'eau. Juillet 1991

COIRIER, B., 1995. Ville de Niort. Captage de la source du Vivier. Proposition de périmètre de protection. 28/06/1995

COIRIER, B., 1984. Ville de Niort. Alimentation en eau potable. Hydrogéologie du bassin du Lambon. Protection du captage du Vivier. 25/05/1984

COIRIER, B., 1983. Ville de Niort. Alimentation en eau potable. Reconnaissance hydrogéologique de la rive de la Sèvre Niortaise, dans la boucle du méandre d'Antes. Protection des captages de Gachet. La maison neuve. 28/06/1983

Annexe 1

Descriptif détaillé de chaque point de suivi du projet CAMERA



**Centre scientifique et technique
Service EAU**

3, avenue Claude-Guillemin
BP 36009 – 45060 Orléans Cedex 2 – France – Tél. : 02 38 64 34 34