

Profil de Baignade des plages de Nonsard et d'Heudicourt



Ce dossier a été réalisé par :

Sciences Environnement
Agence de Besançon

Pour le compte : du Syndicat Mixte d’Aménagement du Lac de Madine

Personnel ayant participé à l’étude :

Chef de projet et rédacteur : Alexandre BENOIT-GONIN

Révision du dossier : **Version 2.0**
Du 3 octobre 2012

Sommaire

1	Préambule	5
2	Situation, accessibilité et historique du lac	7
2.1	Situation et accessibilité	7
2.2	Historique du lac de Madine	7
3	Etat des lieux	8
3.1	Géologie - Géomorphologie	8
3.2	Hydrogéologie	9
3.3	Hydrographie	9
3.3.1	Le lac de Madine	9
3.3.2	Les cours d’eau	10
3.4	Climatologie	11
3.4.1	Les températures	11
3.4.2	Les précipitations	12
3.5	Démographie	13
3.5.1	Cadre régional	13
3.5.2	Cadre local	13
3.6	Milieu naturel	13
3.6.1	La zone Natura 2000 ZPS et ZSC « Lac de Madine et étangs de Pannes »	14
3.6.2	Lac de Madine : Espace Naturel Sensible et ZNIEFF de type 1	15
3.7	Description des zones de baignade	15
3.7.1	Madine 1	15
3.7.2	Madine 2 et 3	21
3.8	Qualité des eaux de baignade	25
3.9	Potentiel de prolifération des microalgues	29
3.9.1	Rappel	29
3.9.2	Cas du Lac de Madine	29
3.10	Délimitation de la zone d’étude	30
3.10.1	Plage de Madine 1 - Nonsard	30
3.10.2	Plage de Madine 2 et 3 - Heudicourt	30
3.10.3	Délimitation d’une zone d’étude élargie	30
4	Inventaire et diagnostic des sources de pollution potentielles	33
4.1	Les eaux usées domestiques	33
4.1.1	Secteur de Madine 1 – Nonsard	33
4.1.2	Secteur de Madine 2 et 3 – Heudicourt	34
4.1.3	Situation des communes environnantes	36
4.2	Les eaux pluviales	37
4.3	L’activité agricole	38
4.4	Activités industrielles	39
4.5	Le risque routier	40
4.6	Activités balnéaires	40
4.7	Les animaux	41
4.8	Le risque d’inondation	41
4.9	Synthèse et hiérarchisation des risques	41

4.10	Perspectives d’évolution des risques potentiels	43
5	Mesures de gestion	44
5.1	Mesure de gestion préventives à des pollutions à court terme	44
5.1.1	Choix des indicateurs à surveiller	44
5.1.2	Détermination des seuils d’alerte	44
5.1.3	Mesures de gestion du risque sanitaire	45
5.2	Pollutions à court terme et révision des indicateurs	45
5.3	Mesures de gestion préventive en cas de présence de cyanobactéries	45
6	Plan d’action	47
6.1	Recommandations	47
6.2	Mesures à mettre en œuvre	48
7	Fiches de synthèse	49

Liste des figures

Figure 1 :	Plan de situation	6
Figure 2 :	Contexte géologique	8
Figure 3 :	Contexte hydrographique	10
Figure 4 :	Précipitations annuelles entre 1970 et 2009	12
Figure 5 :	Moyenne des précipitations mensuelles entre 1970 et 2009	12
Figure 6 :	Carte des zones naturelles sensible à l’échelle des sites de Madine 1,2 et 3	15
Figure 7 :	Vue aérienne du secteur de Madine 1	17
Figure 8 :	Vue de la plage de Madine 1	18
Figure 9 :	Evolution des surfaces actives du site de Madine 1	19
Figure 10 :	Projet de restructuration du site de Madine 1	20
Figure 11 :	Vue du site de Madine 2	22
Figure 12 :	Vue du site de Madine 3	22
Figure 13 :	Vue aérienne des secteurs de Madine 2 et 3	23
Figure 14 :	Projet de restructuration des sites de Madine 2 et 3	24
Figure 15 :	Critères de classement de la qualité des eaux de baignade	26
Figure 16 :	Type de résultats d’analyse en fonction des valeurs guides et impératives d’UFC	26
Figure 17 :	Classement des zones de baignades du Lac Madine entre 2008 et 2011	27
Figure 18 :	Evolution de la détection de bactéries à Madine 1 - Nonsard	27
Figure 19 :	Evolution de la détection de bactéries à Madine 2 – Heudicourt Plage	28
Figure 20 :	Evolution de la détection de bactéries à Madine 3 – Heudicourt Centre Nautique	28
Figure 21 :	Délimitation de la zone d’étude locale du site de Madine 1 - Nonsard	31
Figure 22 :	Délimitation de la zone d’étude locale du site de Madine 2 et 3 - Heudicourt	31
Figure 23 :	Délimitation de la zone d’étude élargie des sites de Madine	32
Figure 24 :	Sources potentielles de pollution	33
Figure 25 :	Zones collectées par le réseau d’eau usées sur le site de Madine 1	34
Figure 26 :	Zones collectées par le réseau d’eau usées sur les sites de Madine 2 et 3	35
Figure 27 :	Plan de situation de la lagune de Nonsard	35
Figure 28 :	Fossé en amont de la zone de baignade de Madine 2 – Heudicourt plage	37
Figure 29 :	Fossé entre le centre équestre et l’amont de la zone de baignade de Madine 2 – Heudicourt plage	37
Figure 30 :	Points de rejet des eaux pluviales sur Madine 2 et 3	38
Figure 31 :	Carte d’occupation des sols agricoles d’après le RPG 2010	39

1 Préambule

Le Syndicat Mixte du Lac de Madine a confié à Sciences Environnement la réalisation du profil de baignade des 3 plages qu’il exploite sur le lac Madine, à savoir :

- La plage de Nonsard-Lamarche (Madine 1)
- Les 2 plages d’Heudicourt-Sous-les-Côtes (Madine 2 et Madine 3)

L’élaboration des profils de baignade est une obligation réglementaire émanant de la directive européenne de 2006 sur les eaux de baignade qui a pour objectif de mettre en évidence les risques sanitaires dans les zones de baignade et de proposer des mesures concrètes de maîtrise et de gestion des pollutions et des risques éventuels.

L’article L.1332-2 du code de la santé publique constitue le texte réglementaire de référence :

« Au titre du présent chapitre, est définie comme eau de baignade toute partie des eaux de surface dans laquelle la commune s’attend à ce qu’un grand nombre de personnes se baignent et dans laquelle l’autorité compétente n’a pas interdit la baignade de façon permanente. Ne sont pas considérés comme eau de baignade :

- *les bassins de natation et de cure ;*
- *les eaux captives qui sont soumises à un traitement ou sont utilisées à des fins thérapeutiques ;*
- *les eaux captives artificielles séparées des eaux de surface et des eaux souterraines ».*

Il existe 3 types de profils de baignade qui dépendent de la présence, ou non de risque de pollution des eaux de baignade :

- Profil de type 1 : Absence de risque de pollution avéré et aucun risque potentiel pré-identifié,
- Profil de type 2 : Risque de pollution avéré ou un ou plusieurs risque(s) potentiel(s) pré-identifié(s),
- Profil de type 3 : Risque(s) de pollution avéré ou potentiel(s) pré-identifié(s) et modélisation hydrodynamique requise.

En l’absence de risque avéré sur les eaux de baignade de Madine, les profils sont de type 1.

Ainsi, ce rapport comprend :

- une description complète de la zone de baignade ;
- une analyse diagnostique visant à identifier les causes éventuelles de contamination de la plage ;
- un plan d’action et de gestion qui devrait permettre de réduire les risques de contamination d’une part et d’éviter d’exposer les usagers à des eaux polluées d’autre part tant que le plan d’action n’est pas achevé.



Figure 1 : Plan de situation

2 Situation, accessibilité et historique du lac

2.1 Situation et accessibilité

Le lac de Madine se situe dans la plaine de la Woëvre, au pied des Côtes de Meuse, à la limite des départements de la Meuse (55) et de la Meurthe-et-Moselle (54) à environ 30 km à l’ouest de Pont-à-Mousson (figure 1).

Le syndicat mixte d’aménagement du lac de Madine assure la gestion et l’entretien de l’ensemble du site et notamment des 3 zones de baignades suivantes :

- la plage de Madine 1 à Nonsard-Lamarche (55) ;
- les plages de Madine 2 et Madine 3 à Heudicourt-sous-les-Côtes (55).

Les plages et les infrastructures touristiques sont implantées dans la partie aval au nord/nord-ouest du lac.

Le site est accessible toute l’année jusqu’à 20h00 mais les activités ne sont ouvertes que du 1^{er} mai au 30 septembre.

2.2 Historique du lac de Madine

Le lac de Madine est né de la nécessité de renforcer les réserves d’eau pour l’alimentation de la ville de Metz qui utilise notamment une prise d’eau sur le Rupt-de-Mad au barrage d’Arnaville.

Les premières études menées dès 1965 envisagent plusieurs possibilités, dont la réalisation d’une retenue sur un des affluents du Rupt-de-Mad, la Madine, au pied des Côtes de Meuse. Cette retenue d’eau permettrait de soutenir les débits d’étiage de la rivière et constituerait une réserve de sécurisation largement suffisante pour faire face aux besoins prévisionnels du secteur de Metz.

La construction des digues de Marmont (1432 m de longueur et 14 m de hauteur) au sud de Nonsard et des Chevaliers (1538 m de longueur et 10 m de hauteur) entre Nonsard et Heudicourt s’est étalée sur plusieurs tranches de 1971 à 1978.

La retenue d’eau a été remplie pour la première fois en 1979. Elle s’étend sur 1 100 ha et sa capacité est de 35 millions de m³ d’eau.

Le faible marnage (environ 1 m) du lac permet d’envisager le développement d’activités récréatives autour du plan d’eau.

Le Syndicat Mixte du Lac de Madine est créé en 1972/1973 pour assurer la maîtrise d’ouvrage des opérations liées à l’agrandissement (entre 1973 et 1978) et à l’aménagement. Ces compétences ont été étendues à l’ensemble de l’équipement du lac.

Depuis 1979, de nombreuses structures ont été créées pour optimiser l’accueil, les activités et l’hébergement du public.

3 Etat des lieux

3.1 Géologie - Géomorphologie

La zone d'étude s'inscrit sur les feuilles géologiques de Saint-Mihiel à l'ouest (BRGM n°192) et de Pont-à-Mousson à l'est (BRGM n°193).

Le lac s'étend dans la plaine argileuse de la Woëvre qui correspond à une alternance de marnes et d'argiles (j_3) dont la puissance peu dépasser 130 m et atteindre 160 m. Ces terrains datent du Callovien (Jurassique moyen).

Des niveaux plus perméables apparaissent à l'est et au nord-est du lac avec une alternance marnes - calcaires à brachiopodes de la Caillasse à Rhynchonelles calcaires (j_{2c}).

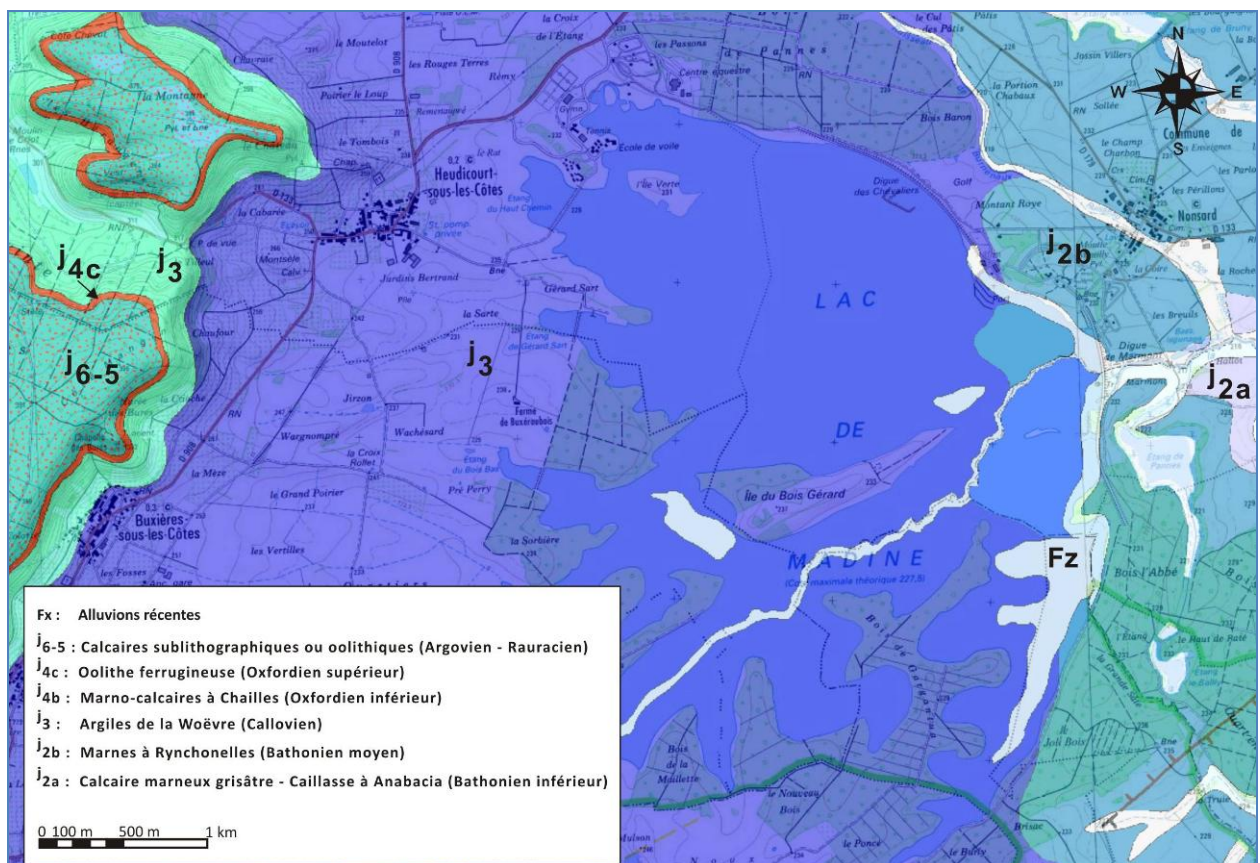


Figure 2 : Contexte géologique

A l'Ouest, les calcaires du Jurassique supérieur argovo-rauraciens constituent l'ossature de l'unité structurale des Côtes de Meuse.

D'un point de vue tectonique, le secteur est relativement calme puisque qu'on ne constate aucune déformation majeure, bien qu'une influence du large anticlinal lorrain soit perceptible.

On note néanmoins la présence de quelques failles verticales, en rive droite de la Meuse, orientées nord-est/sud-ouest ou nord-ouest/sud-est.

La cote maximale théorique du lac est fixée à 227,90 m avec un marnage de l'ordre de 1 m.

La surface du plan d'eau est façonnée par le relief marqué par des vallées d'orientation générale sud-ouest/nord-est. La vallée principale étant celle de la Madine barrée par les digues de Marmont et des Chevaliers. D'autres ruisseaux prenant naissance au pied de la côte constituent un chevelu relativement dense entre Montsec, Buxières et Heudicourt. Chaque ruisseau marque l'axe d'un vallon plus ou moins large qui a été investi par le lac, ce qui lui donne cette forme particulière.

Les Côtes de Meuse « tabulaires » culminent à environ 400 m d'altitude à l'ouest du lac. Au sud, la butte de Montsec dont l'altitude atteint 377 m constitue une butte témoin des plateaux du Jurassique supérieur.

Immédiatement à l'aval des digues dont le sommet est à 232 m, la topographie plonge en direction du ruisseau du clos Beudot qui circule du nord-ouest vers le sud-est en direction du ruisseau de la Madine.

3.2 Hydrogéologie

Les argiles de la Woëvre sur lesquels s'étend le lac de Madine sont imperméables. Néanmoins, ils contiennent quelques bancs de calcaires marneux, plus perméables mais qui ne permettent pas le développement d'un aquifère au sens stricte.

En revanche, les calcaires du Jurassique supérieur qui constituent la Côte de Meuse sont le siège de circulations souterraines (nappe de la base du Séquanien) qui donnent naissance à de petites sources au faible débit qui apparaissent au contact des niveaux de calcaires à oolites ferrugineuses ou de calcaires à chailles. Dans le secteur d'Heudicourt, ces sources alimentent les ruisseaux qui aboutissent à la Creue puis dans la Meuse.

Plus en profondeur, les calcaires du Jurassique moyen (Bathonien) contiennent un aquifère sans doute plus conséquent qui peut-être artésien mais dont l'exploitation est très aléatoire.

Enfin, les alluvions récentes qui tapissent les fonds de vallées des cours d'eau à proximité du lac peuvent contenir de l'eau mais les circulations souterraines sont sans doute anecdotiques compte tenu du faible développement de ces formations.

3.3 Hydrographie

3.3.1 *Le lac de Madine*

Le lac de Madine constitue l'élément hydrographique majeur du secteur.

D'une longueur de 5 km pour 500 m à 2,4 km de largeur, sa profondeur moyenne est de 2,50 mètres et la plus importante avoisine 14 mètres au plus profond de l'ancienne vallée de la Madine.

Le bassin versant d'alimentation du plan d'eau est de 44 km² (y compris la superficie du lac lui-même) et présente un substratum imperméable à fort coefficient d'écoulement (argiles de la Woëvre).

L'alimentation en eau du lac est assurée pour 55 % par les précipitations annuelles et pour le reste par le ruisseau de la Madine, les fossés de drainage et les ruissellements (superficiels et en profondeur).

Le lac de Madine est un plan d’eau libre de deuxième catégorie piscicole faisant partie d’un domaine privé, réglementé par un arrêté préfectoral pris en fonction du code de l’Environnement.

Le lac de Madine est inscrit sur la liste des « zones humides et cours d’eau remarquables » de l’Agence de l’Eau Rhin-Meuse.

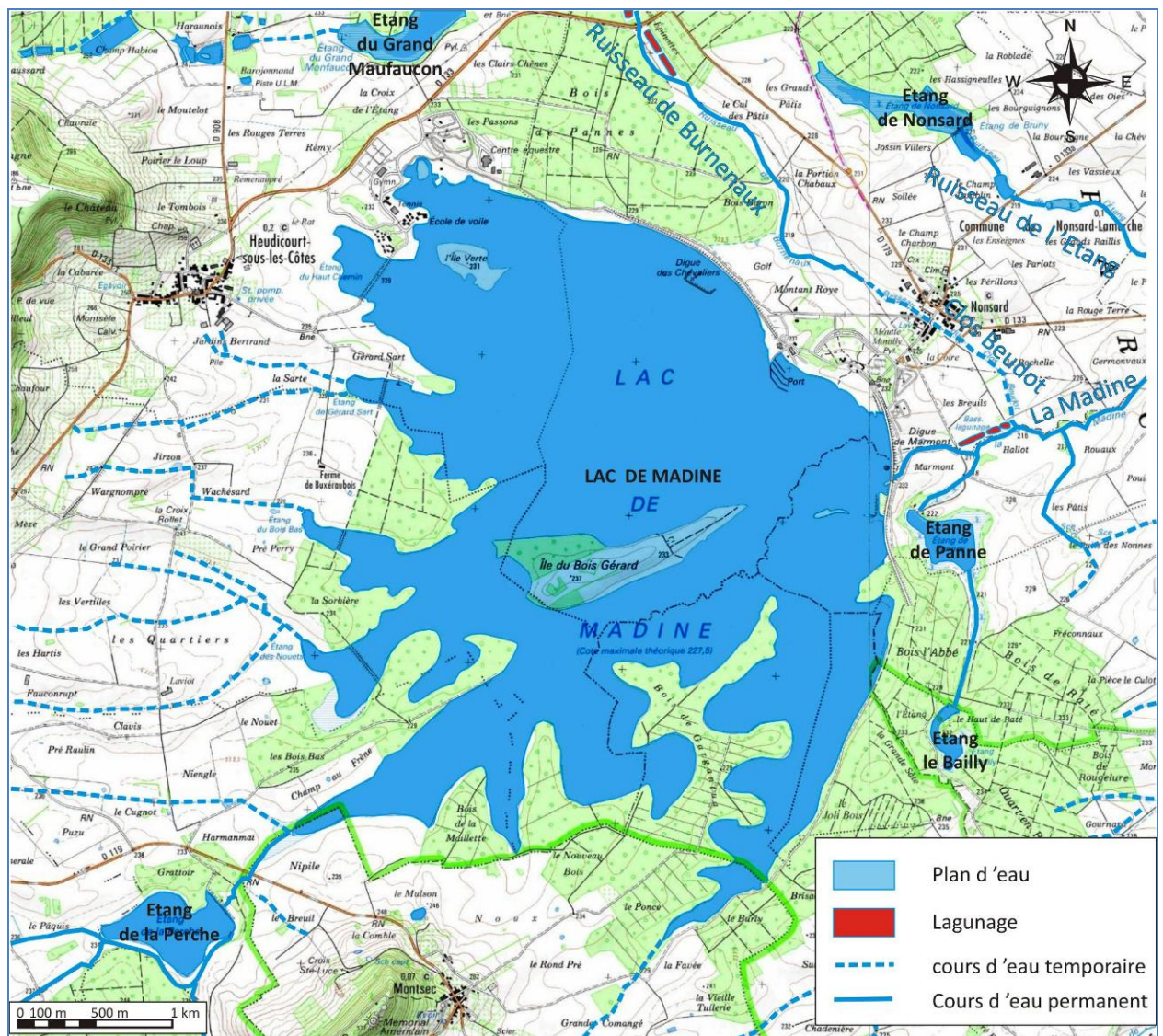


Figure 3 : Contexte hydrographique

3.3.2 Les cours d’eau

Plusieurs cours d’eau sillonnent le site de Madine.

D’abord à l’amont du lac où l’on recense de nombreux écoulements temporaires en provenance du pied de la Côte de Meuse et qui aboutissent dans le lac, dont la Madine qui constitue le cours d’eau principal du secteur et dont le débit aval est assuré par la retenue que forme le lac. Principal exutoire du Lac de Madine, il conflue ensuite avec le Rupt-de-Mad, dans le département de Meurthe-et-Moselle.

En aval immédiat du lac, La Madine reçoit les eaux du ruisseau pérenne de l’étang de Panne en rive droite ainsi que les eaux du ruisseau temporaire du Clos Beudot et du ruisseau pérenne de l’Etang en rive gauche.

Aucune donnée hydrométrique n’est disponible pour ces cours d’eau.

D’un point de vue qualitatif, l’état écologique des masses d’eau et les objectifs d’états retenus dans le cadre du SDAGE Rhin et Meuse 2010-2015, les données connues (site internet SIERM) sont les suivantes :

Ruisseau de Madine : Masse d’eau de rivière : Madine 2 (CR 347) – Bassin élémentaire : Rupt de Mad/Esche/Terrouin

L’état écologique apparaît moyen malgré un bon état hydromorphologique et une bonne qualité physico-chimique.

Le bon état écologique est retenu pour 2021. L’état chimique est bon et l’échéance d’atteinte du bon état chimique est 2015.

3.4 Climatologie

Le lac de Madine s’inscrit dans le vaste contexte du climat lorrain, qui se caractérise par un climat de type océanique à influences continentales relativement marquées.

On distingue en effet deux saisons contrastées :

- une saison froide et peu ensoleillée, de Novembre à Avril avec un minimum en janvier,
- une saison chaude et ensoleillée, de Mai à Octobre avec un maximum en juillet.

3.4.1 Les températures

A Madine, l’hiver est humide, brumeux et parfois très froid (36 jours de gel consécutifs en 96/97).

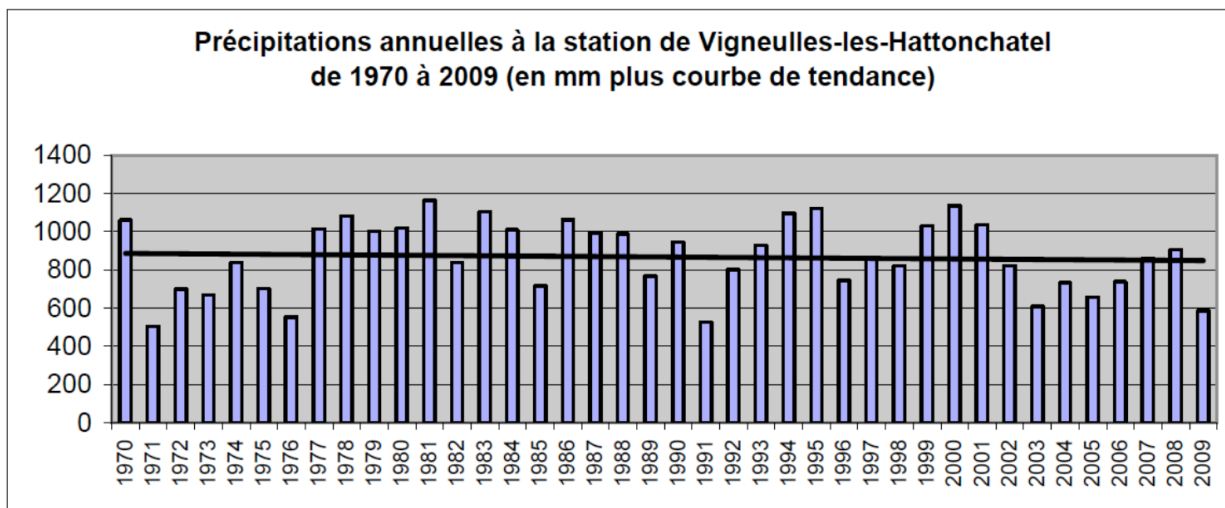
Assez sec, le printemps est tardif et des périodes douces peuvent alterner avec d’autres périodes froides. A cette saison, l’amplitude thermique journalière peut atteindre 21°C.

L’été est court et chaud, parfois bien arrosé. L’automne est la saison la plus douce et se prolonge souvent tardivement.

Les températures moyennes mensuelles dépassent les 15°C en juin, juillet et août et l’évapotranspiration induite est maximale en juillet (sur 30 années de mesure à la station d’Essey-les-Nancy), ce qui peut induire des abaissements journaliers du niveau d’eau de l’ordre de 5 mm (en juillet 2010). Les hivers comptant des jours de gel important (historiquement 80 à Madine) deviennent peu fréquents et ce phénomène réduit le temps de prise en glace des lacs et étangs.

3.4.2 Les précipitations

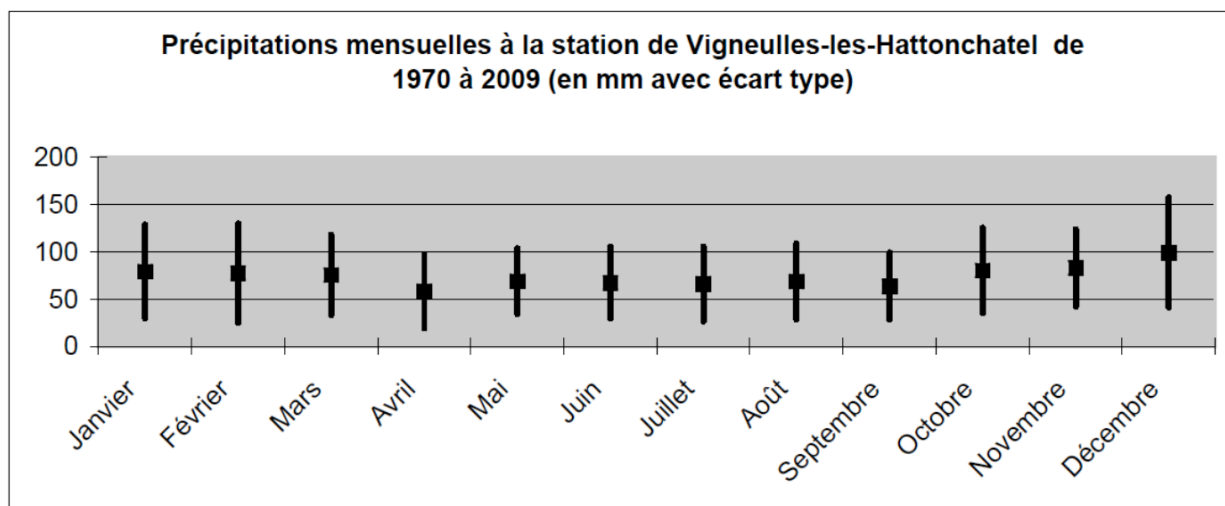
Les données pluviométriques mensuelles proviennent de la station météo de Vigneulles-lès-Hattonchâtel et concernent la période de 1970 à 2009 (date de fermeture). Avec une moyenne annuelle de 869 mm, la pluviométrie de ce secteur est bien répartie tout au long de l'année.



D'après l'Atelier des Territoire

Figure 4 : Précipitations annuelles entre 1970 et 2009

La répartition des pluies pour les différents mois de l'année est très variable. Cependant le mois d'avril le plus sec frôle les 50 mm tandis que le mois de décembre, le plus pluvieux, atteint en moyenne les 100 mm. Cette forte pluviosité hivernale engendre des écoulements de surface importants qui facilitent le remplissage des lacs et étangs.



D'après l'Atelier des Territoire

Figure 5 : Moyenne des précipitations mensuelles entre 1970 et 2009

A Vigneulles-lès-Hattonchâtel, la pluviométrie journalière décennale est de 50 mm/jour et la pluviométrie journalière centennale est de 68 mm/jour.

3.5 Démographie

3.5.1 *Cadre régional*

La demande de loisirs est liée à l’existence des grandes agglomérations urbaines et se place à 2 niveaux :

- les espaces de loisirs urbains permettant une pratique quotidienne ;
- les espaces de loisirs de plein air qui permettent une pratique familiale et/ou sportive de fin de semaine et en vacances.

C’est dans le second contexte que se placent les sites de Madine par :

- la situation proche des centres de peuplement :
 - Metz : près de 124 000 habitants à 50 km
 - Nancy : plus de 108 000 habitants à 60 km
 - Thionville : plus de 40 000 habitants à 80 km
 - Verdun : près de 20 000 habitants à 45 km
 - Bar-le-Duc : plus de 15 000 habitants à 60 km
 - Pont-à-Mousson : environ 15 000 habitants à 30 km
- les grands axes de liaison à moins d’1/2 heure de route : (A4, A31, RN4) ;
- la gare de Lorraine TGV à Louvigny ;
- la capacité d’accueil actuelle et avenir des 3 sites de Madine.

Ainsi, la fréquentation des 3 sites de Madine est de l’ordre de 100 000 à 120 000 personnes et les jours de forte affluence, la fréquentation journalière s’élève à environ 3 000 à Madine 1 – Nonsard et 1 500 personnes à Madine 2 et 3 – Heudicourt.

A terme, la capacité d’accueil des sites de Madine sera de 2500 lits répartis en diverses formules.

3.5.2 *Cadre local*

Les communes de Nonsard-Lamarche et Heudicourt-sous-les-Côtes appartiennent au Canton Vigneulles-lès-Hattonchâtel qui regroupe les 14 communes suivantes : Beney-en-Woëvre, Buxières-sous-les-Côtes, Chaillon, Dompierre-aux-Bois, Heudicourt-sous-les-Côtes, Jonville-en-Woëvre, Lachaussée, Lamorville, Nonsard-Lamarche, Saint-Maurice-sous-les-Côtes, Seuzey, Valbois, Vaux-lès-Palameix et Vigneulles-lès-Hattonchâtel.

La population totale à l’échelle du canton est de l’ordre de 3 500 habitants.

3.6 Milieu naturel

Ce chapitre 3.6 est extrait du dossier d’autorisation au titre du Code de l’Environnement (version provisoire) rédigé par l’Atelier des Territoires.

3.6.1 La zone Natura 2000 ZPS et ZSC « Lac de Madine et étangs de Pannes »

Le lac de Madine et les étangs de Pannes sont classés en site Natura 2000.

Le périmètre du site Natura 2000 regroupe un complexe constitué du lac de Madine, d'étangs, de forêts et de prairies.

Avec plus de 250 espèces avifaunistiques observées, le lac de Madine constitue un site de première importance principalement pour le passage et l'hivernage des oiseaux d'eau dont de nombreuses espèces de l'annexe I de la directive 79/409/CEE Oiseaux (indiquée par un astérisque).

Le lac de Madine constitue, à l'échelle nationale, l'un des secteurs les plus favorables à l'hivernage d'oiseaux septentrionaux comme le Harle pie* , le Harle bièvre et le Garrot à œil d'or.

De plus, le site est l'un des rares sites français qui accueille régulièrement le Pygargue à queue blanche*.

L'Oie cendrée (quelques dizaines d'individus) hiverne également sur le site, surtout depuis 1998.

Enfin, la Macreuse brune et le Fuligule milouinan sont également des visiteurs réguliers en hiver. Le Fuligule nyroca* est encore plus rare.

Le lac accueille également de nombreuses espèces migratrices comme le Balbuzard pêcheur*, la Grande Aigrette* (qui hiverne également), la Grue cendrée*, la Guifette noire*, la Mouette pygmée, la Marouette ponctuée*, la Marouette poussin* (beaucoup plus rare) et l'Hirondelle de rivage.

En période de nidification, les roselières du site peuvent abriter plusieurs espèces sensibles comme le Butor étoilé*, le Blongios nain*, le Busard des roseaux*, la Marouette ponctuée* et la Rousserolle turdoïde. Un couple de Rémiz penduline se reproduit depuis 1999.

Le Martin-pêcheur* est, lui, plutôt établi sur les bassins en périphérie du lac.

Les forêts qui bordent le plan d'eau abritent plusieurs couples de Milan noir*, de Pic mar*, et de Pic noir*, ainsi que quelques couples de Gobemouche à collier*.

A noter également en 2001, le second cas de reproduction avéré sur le site du Garrot à œil d'or en France après celui de 1999 en Moselle.

Enfin, une petite population de Pie-grièche écorcheur* semble bien implantée en bordure immédiate du lac.

Le document d'objectifs pour ce site Natura 2000 a été édité en Décembre 2000. L'opérateur de ce document est l'ONCFS (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage).

Ce document est un plan de gestion établi sous la responsabilité du Préfet de département en concertation avec les partenaires concernés et approuvé par arrêté préfectoral.

C'est un document d'intentions et d'actions. Il recueille les mesures de conservation contractualisées ou réglementaires, ainsi que les moyens financiers et les modalités de mise en œuvre.

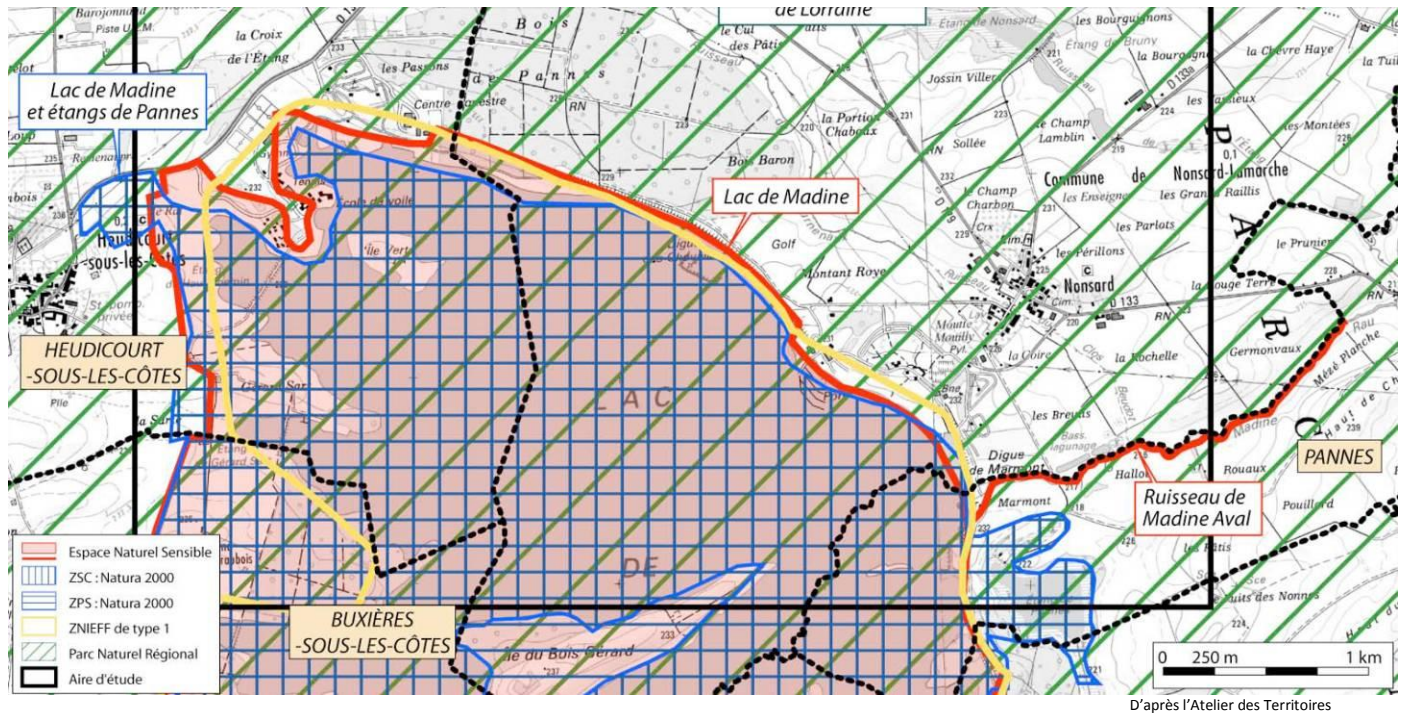
Pour rappel, le site Natura 2000 chevauche en partie la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage du lac de Madine et de l'étang de Pannes.

3.6.2 Lac de Madine : Espace Naturel Sensible et ZNIEFF de type 1

Le lac de Madine est également classé comme Espace Naturel Sensible.

L’ENS de Madine comprend plusieurs types de milieux : l’étang, mais aussi les prairies humides et les forêts de plaine argileuse. Il s’étend sur 1 685 ha.

Par ailleurs, le lac de Madine est également une ZNIEFF de type I.



D'après l'Atelier des Territoires

Figure 6 : Carte des zones naturelles sensible à l'échelle des sites de Madine 1, 2 et 3

3.7 Description des zones de baignade

3.7.1 Madine 1

La plage de Madine 1 se situe à Nonsard entre le port de plaisance et la digue de Marmont.

3.7.1.1 Etat actuel

Actuellement, la plage de sable blanc fin mesure une cinquantaine de mètres de largeur pour une longueur de 100 m environ. La nature sableuse du substrat limite les risques de turbidité de l'eau.

La plage s'inscrit dans une zone prairiale récréative. Elle est limitée de part et d'autre par une roselière.

Un poste de secours est présent dans la partie est de la plage.

La zone de baignade est délimitée par une ceinture de bouées au sein de laquelle la profondeur de l'eau ne dépasse pas 2 m.

A 100 m à l'amont de la plage en direction du nord-est se situe un stand de restauration rapide ainsi que des kiosques de pique-nique.

A l'ouest immédiat de cette zone est implantée la Maison Madine qui accueille notamment les locaux administratifs et techniques du Syndicat Mixte du Lac de Madine.

Plus à l'est et au nord-est, on recense :

- des stands de location de matériel ;
- des terrains de tennis ;
- un minigolf ;
- le parking principal ;
- le camping de Nonsard.

La zone portuaire comprend :

- un parking ;
- un restaurant ;
- la capitainerie (hors figure)

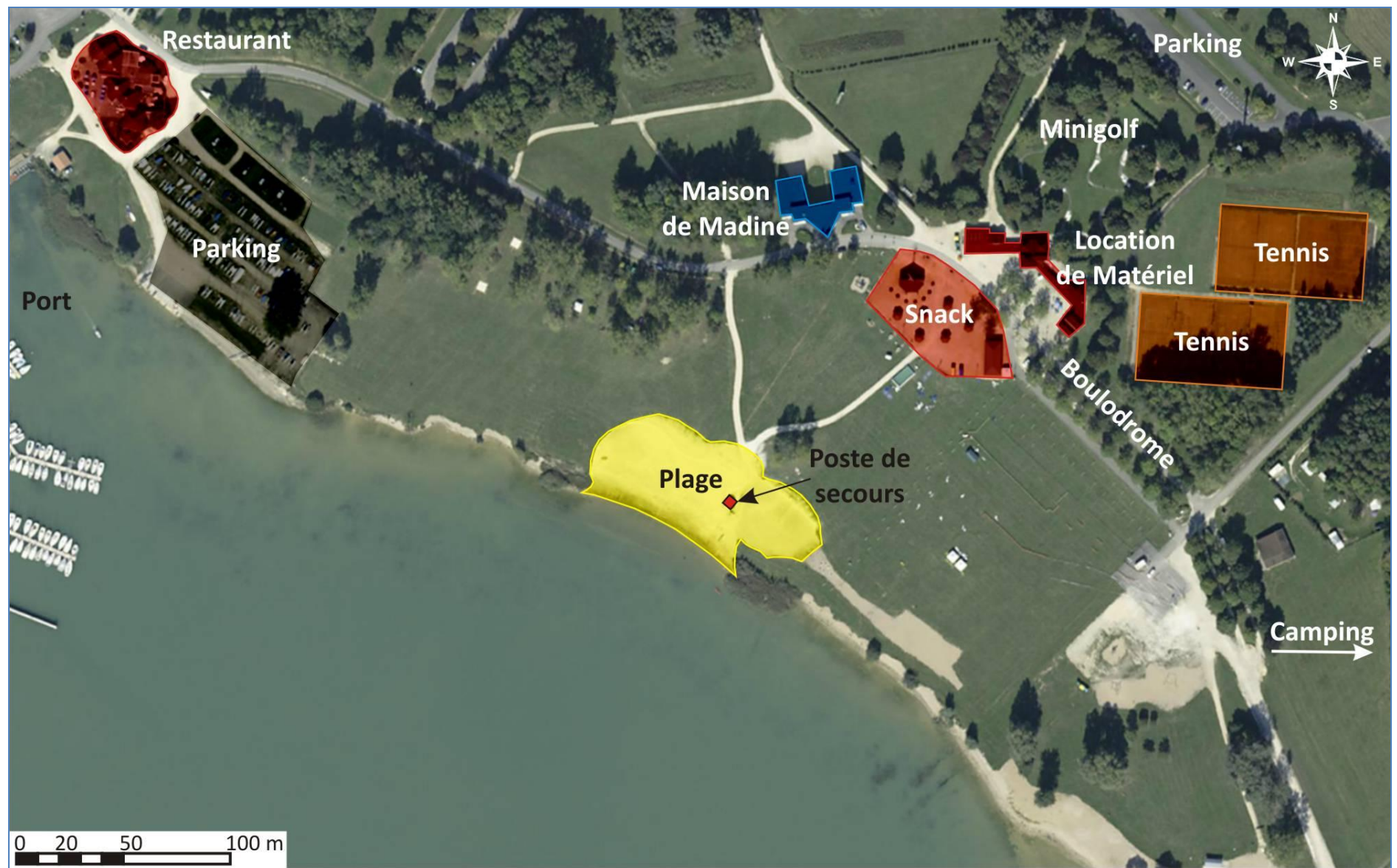


Figure 7 : Vue aérienne du secteur de Madine 1



Figure 8 : Vue de la plage de Madine 1

3.7.1.2 Projet de restructuration

Le Syndicat Mixte d’Aménagement du Lac de Madine a engagé un vaste programme de restructuration de ces installations dans le but de faire passer le site de Madine d’une vocation sportive et de loisirs à une véritable destination de tourisme.

Pour le secteur de la zone de baignade de Nonsard - Madine 1, le projet consiste notamment à agrandir la plage et à créer un ponton.

Ce projet s’accompagne d’un certain nombre de modifications sur l’ensemble du site de Madine 1 et notamment :

- suppression du snack et des kiosques de pique-nique et création d’un nouveau snack ;
- suppression des terrains de tennis ;
- suppression du camping actuel et création d’un éco-lotissement ;
- création de résidences de tourisme ;
- réaménagement du port de plaisance par allongement sur 156 ml des pontons (pannes) par ancrage par pieux et création de services associés (commerces) ;
- suppression du restaurant près du port et création d’un nouveau restaurant accolé aux commerces ;
- suppression de la capitainerie actuelle et création d’une nouvelle capitainerie ;
- conservation d’un local d’entretien des bateaux (atelier) ;
- conservation des sanitaires près du port ;
- conservation de la Maison de Madine ;

- création d’une maison de la promenade avec stand d’accueil, location de matériel, vestiaires, sanitaires ;
- création d’une aire VIP pour camping car ;
- conservation de la Maison des Enfants ;
- création d’une borne de camping car ;

Ce projet s’accompagnera de la création ou de la modification de tous les réseaux secs ou humides nécessaires à l’alimentation des infrastructures.

L’aménagement futur entrainera une diminution des surfaces imperméables à semi-perméables (enrobé et béton, stabilisé) au profit des surfaces végétalisées (plantations, prairies...).

Surface active de Madine I (existant)

Sol	Superficie	Coefficient Imperméabilisation	Surface active
Herbe	91000 m ²	0,15	13650 m ²
Enrobé/béton	16000 m ²	0,9	14400 m ²
Sable	5000 m ²	0,05	250 m ²
Stabilisé	8000 m ²	0,7	5600 m ²
TOTAL	120000 m²	0,28	33900 m²

Surface active de Madine I (projet)

Sol	Superficie	Coefficient Imperméabilisation	Surface active
Herbe	103000 m ²	0,15	15450 m ²
Enrobé/béton	7000 m ²	0,9	6300 m ²
Sable	8400 m ²	0,05	420 m ²
Stabilisé	14500 m ²	0,7	10150 m ²
Bois	2200 m ²	0,5	1100 m ²
TOTAL	135100 m²	0,25	33420 m²

D’après l’Atelier des Territoires

Figure 9 : Evolution des surfaces actives du site de Madine 1



Figure 10 : Projet de restructuration du site de Madine 1

3.7.2 Madine 2 et 3

Les sites de Madine 2 et Madine 3 se situent sur la commune d’Heudicourt-sous-les-Côtes entre le bois de Panne au nord-est et l’île Verte au sud-ouest. La plage de Madine 2 est actuellement bétonnée et seul le substrat naturel argileux et limoneux peu influencer sur la turbidité de l’eau.

La plage de Madine 3 est en sable ce qui limite les risques de turbidité.

3.7.2.1 Etat actuel

La plage de Madine 2 correspond à un arc de cercle d’une cinquantaine de mètres d’extension dont la berge est matérialisée par un muret en béton bordé de pavés. Elle s’inscrit dans une zone prairiale récréative. Sur l’ensemble du site, les eaux de ruissellement en provenance de l’amont de la plage sont récupérées dans des fossés périphériques.

La zone de baignade est matérialisée par une ceinture de type ligne d’eau et la profondeur est de l’ordre de 1m.

Actuellement, des escaliers permettent d’accéder à la baignade depuis la plage.

Des zones végétalisées de type jonchaie ou roselière bordent et limitent la plage de part et d’autre.

La plage de Madine 3 qui se trouve à côté de la base nautique est un arc de sable d’environ 70 m de longueur pour 10 m de largeur qui fait face à l’île verte.

Elle est bordée par une surface prairiale récréative limitée par les chemins d’accès de la base nautique et du village de gîtes.

L’extrémité sud de la plage est limitée par une joncheraie tandis que l’extrémité nord est marquée par une rampe d’accès à l’eau depuis le chemin de la base nautique.

Un tuyau d’évacuation des eaux pluviales collectées par les fossés du secteur du bar abouti directement dans la plage. L’exhaure est prise dans un massif béton.

Les prestations et les activités qui s’articulent autour des zones de Madine 2 et 3 sont :

- l’hébergement (gîtes, camping, chambres) ;
- restauration ;
- base nautique ;
- tennis couvert ;
- terrains de football ;
- salle polyvalente ;
- centre équestre.



Figure 11 : Vue du site de Madine 2



Figure 12 : Vue du site de Madine 3

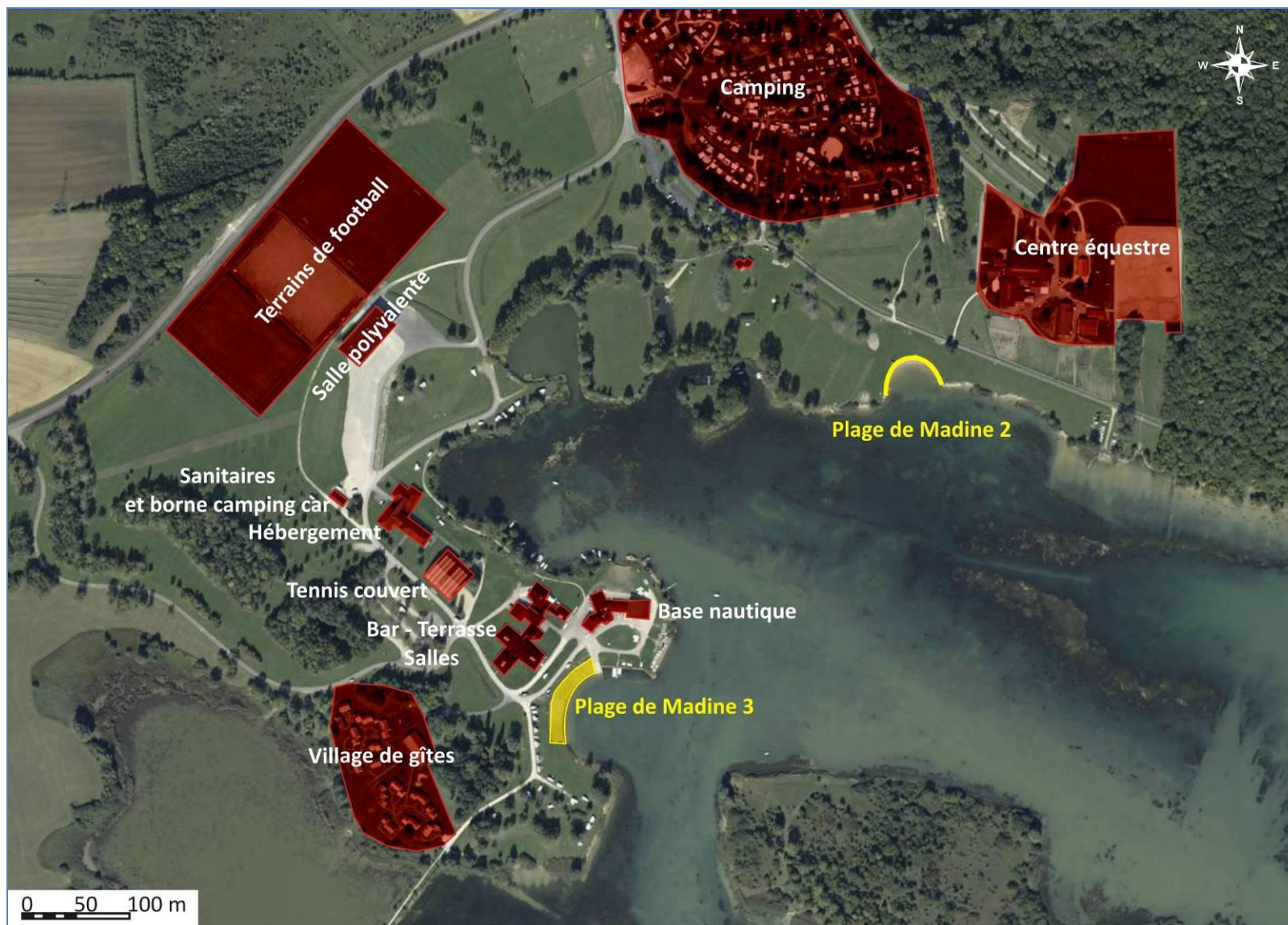


Figure 13 : Vue aérienne des secteurs de Madine 2 et 3

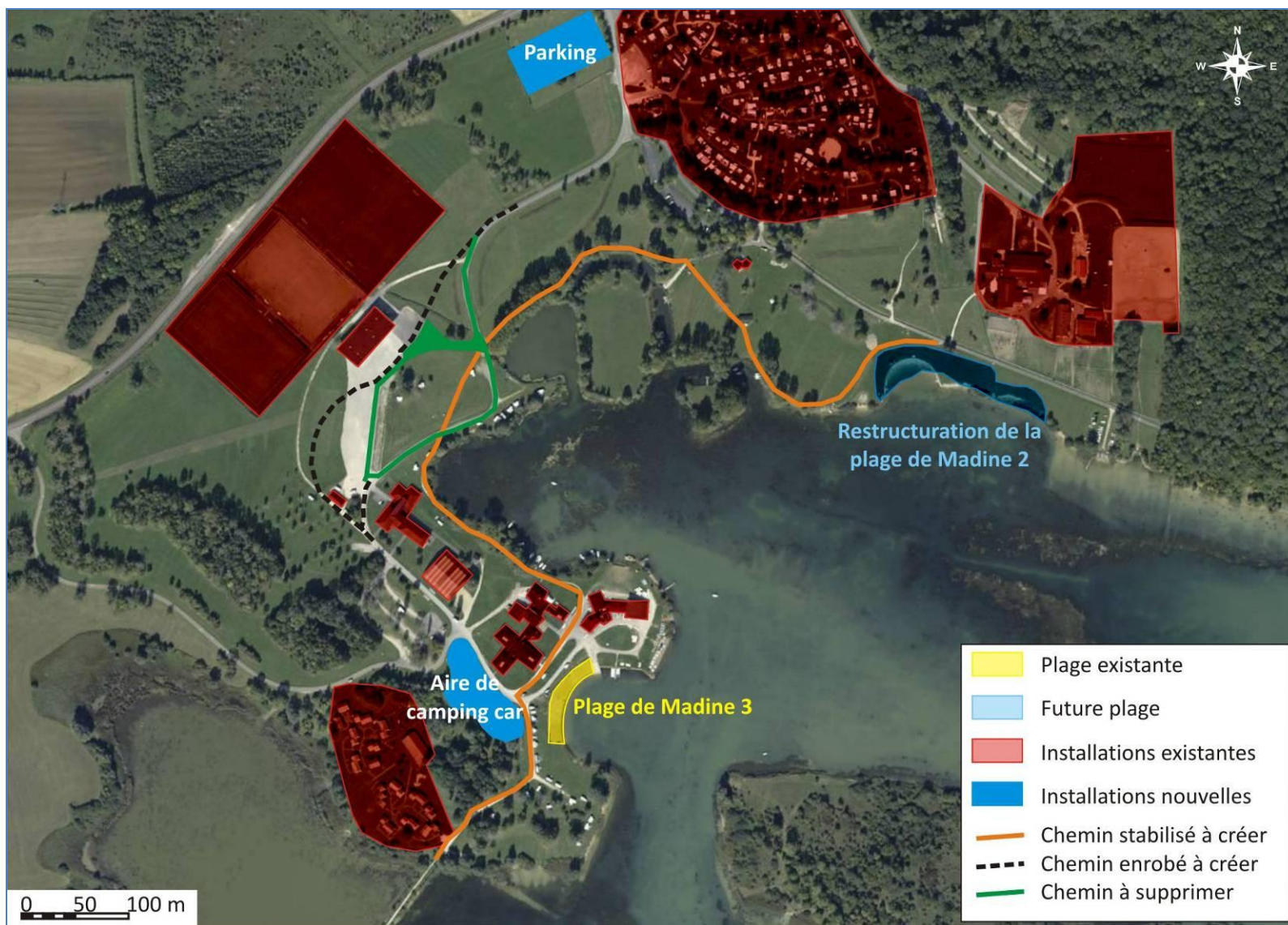


Figure 14 : Projet de restructuration des sites de Madine 2 et 3

3.7.2.2 Projet de restructuration

Le projet de restructuration de Madine 2 et 3 consiste à :

- réaménager l'aire de stationnement ;
- aménager des aires de camping car (32 emplacements) ;
- reprendre les cheminements et les flux ;
- refaire en sable la plage de Madine 2 et l'étendre ;
- réaliser des plantations de prairies et plantations d'arbres.

La surface sur Madine 2 et 3 sera telle qu'à l'existant puisque le projet traite en majorité de réhabilitation « in situ ». Seules quelques modifications seront apportées à la nature des surfaces. La surface totale active est de 1,36 ha pour un coefficient d'imperméabilisation de 0,45.

L'unique différence se trouve au niveau de la création du stationnement de 250 places, où la surface active initiale est de 750 m² (surface enherbée), pour passer à 4500 m² (surface en concassé), soit une différence de 3 750 m² (surface active).

3.8 Qualité des eaux de baignade

Les données de qualité des eaux de baignade sont issues des résultats du contrôle sanitaire réalisé par l'ARS sur chacun des trois secteurs de baignade.

L'appréciation de la qualité de l'eau est effectuée selon les dispositions du code de la santé publique reprenant les critères de directives européennes. La qualité des eaux de baignade est évaluée au moyen d'indicateurs microbiologiques (bactéries) analysés dans le cadre du contrôle sanitaire organisé par l'ARS :

Les analyses microbiologiques effectuées concernent la mesure des germes (bactéries) témoins de contamination fécale. Ces micro-organismes sont normalement présents dans la flore intestinale des mammifères et de l'homme en particulier. Leur présence dans l'eau témoigne de la contamination fécale des zones de baignade. Par exemple, ils constituent un indicateur du niveau de pollution par des eaux usées et traduisent la probabilité de présence de germes pathogènes. Plus ces germes sont présents en quantité importante, plus le risque sanitaire augmente.

Les bactéries recherchées en laboratoire sont notamment :

- les Escherichia coli;
- les entérocoques intestinaux
- Les coliformes

Le contrôle sanitaire inclut également une surveillance visuelle destinée à détecter la présence par exemple de résidus goudronneux, de verre, de plastique ou d'autres déchets.

La personne responsable de l'eau de baignade est tenue de mettre en œuvre une surveillance visuelle quotidienne pendant la saison balnéaire et d'assurer une surveillance d'autres paramètres, tels que les cyanobactéries, les macroalgues ou le phytoplancton marin, en cas de risque de prolifération de ces derniers.

Pour les 3 plages, aucune anomalie n'a été relevée concernant :

- la présence d'huiles minérales ;
- les odeurs ;
- la présence de phénols ;
- la présence de substances tensio-actives ;

En revanche, on note la présence de résidus goudronneux et matières flottantes le 23/07/12 à Heudicourt Plage (Madine 2).

D'un point de vue physico-chimique, l'eau des 3 sites présente un pH compris entre 7,1 et 9,2. La température montre une large amplitude sur la saison balnéaire, entre 15,9 et 28,2°C. La teneur en oxygène dissout est comprise entre 6,5 et 13,4 mg/l.

D'un point de vue de la bactériologie, les critères de classement des eaux de baignade en France jusqu'en 2012 sont définis ci-dessous :

Critères de classement de la qualité des eaux de baignade en France, jusqu'en 2012			
A	Eau de bonne qualité	B	Eau de qualité moyenne
	Au moins 80% des résultats en <i>Escherichia coli</i> sont inférieurs ou égaux au nombre guide Au moins 95% des résultats en <i>Escherichia coli</i> sont inférieurs ou égaux au nombre impératif Au moins 90% des résultats en <i>entérocoques intestinaux</i> sont inférieurs ou égaux au nombre guide		Au moins 95% des prélèvements respectent le nombre impératif pour les <i>Escherichia coli</i> Les conditions relatives aux nombres guides ne sont pas, en tout ou en partie, vérifiées.
Les eaux classées en catégories A ou B sont conformes à la réglementation européenne			
C	Eau pouvant être momentanément polluée	D	Eau de mauvaise qualité
	La fréquence de dépassement des limites impératives est comprise entre 5% et 33,3%.		Les conditions relatives aux limites impératives sont dépassées au moins une fois sur trois
Les eaux classées en catégorie C ou D ne sont pas conformes à la réglementation européenne			

Figure 15 : Critères de classement de la qualité des eaux de baignade

Les valeurs guides ou valeurs impératives sont définies comme suit :

Résultats des analyses d'*Escherichia coli* en UFC*/100mL

valeur guide = 100 valeur impérative = 2000		
RESULTAT BON	RESULTAT MOYEN	RESULTAT MAUVAIS
0	100	2000

Résultats des analyses d'entérocoques intestinaux en UFC*/100mL

valeur guide = 100 Pas de valeur impérative	
RESULTAT BON	RESULTAT MOYEN
0	100

*UFC = Unité Formant Colonie

Figure 16 : Type de résultats d'analyse en fonction des valeurs guides et impératives d'UFC

Le classement des trois zone de baignade du Lac Madine entre 2008 et 2011 figure ci-dessous :

Le chiffre qui précède la valeur de classement correspond au nombre d’analyse effectuées durant la saison.

	Madine 1 Nonsard	Madine 2 Heudicourt Plage	Madine 3 Heudicourt Centre Nautique
2008	6C	6A	
2009	5A	5A	
2010	5A	5A	5A
2011	6B	6A	6B
2012	5A	5A	5A

Figure 17 : Classement des zones de baignades du Lac Madine entre 2008 et 2011

Les figures suivantes montrent l’évolution des résultats sur les 3 zones de baignades.

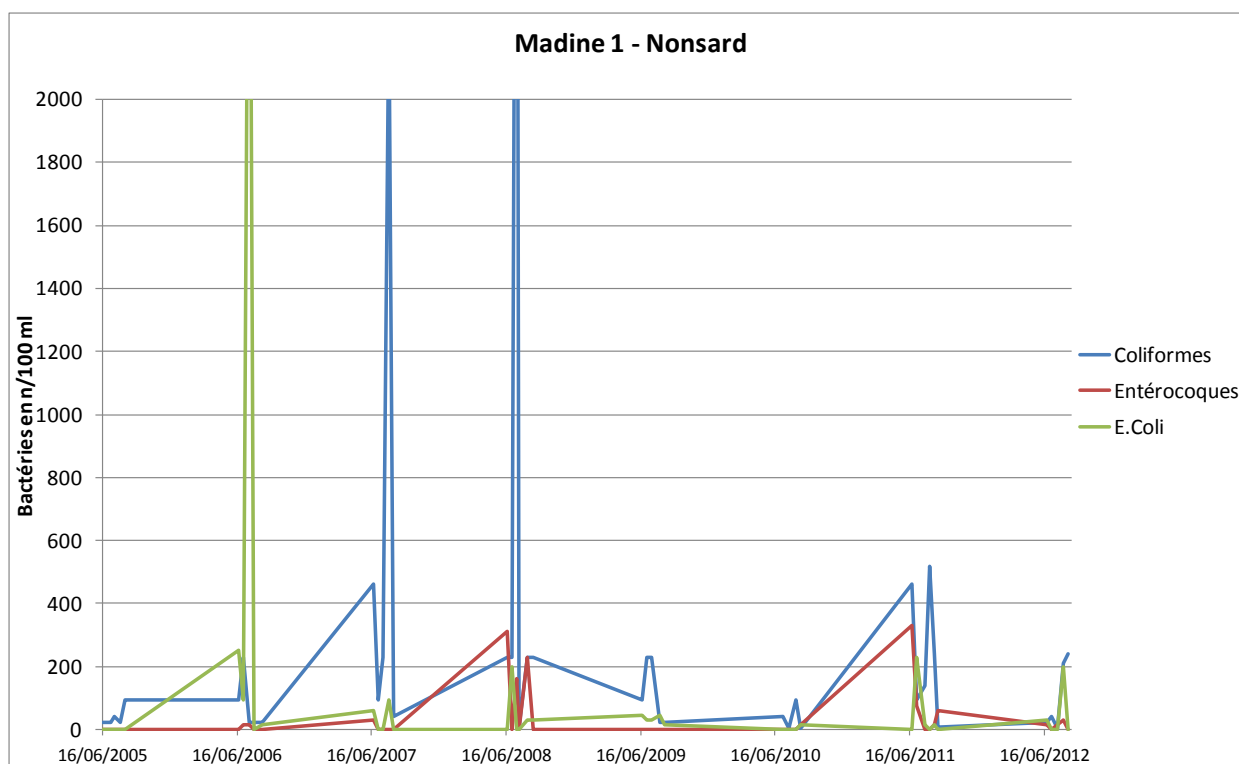


Figure 18 : Evolution de la détection de bactéries à Madine 1 - Nonsard

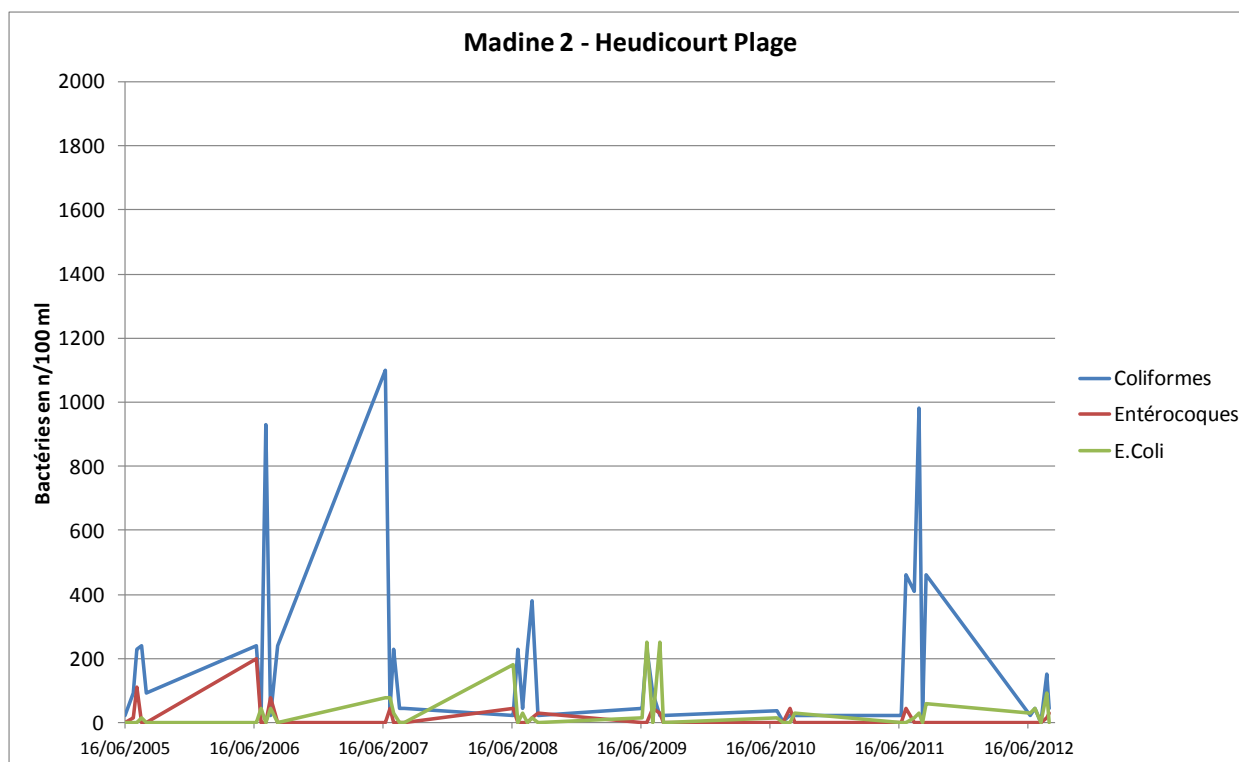


Figure 19 : Evolution de la détection de bactéries à Madine 2 – Heudicourt Plage

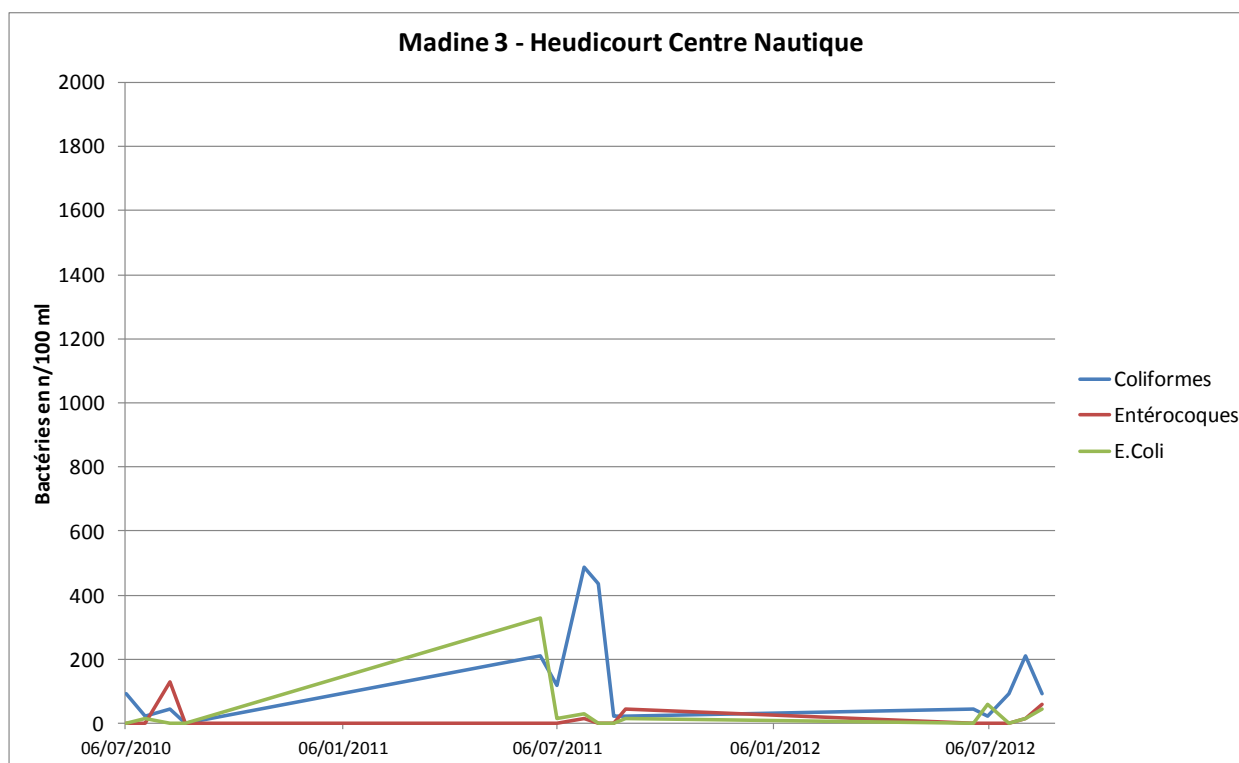


Figure 20 : Evolution de la détection de bactéries à Madine 3 – Heudicourt Centre Nautique

Les eaux de baignade de Madine 1 présentent des nombres de bactéries supérieurs à 2000 unités pour 100 ml entre 2006 et 2008 et notamment pour les bactéries E.Coli (2006).

Le classement C pour l'année 2008 est dû à la fréquence des dépassements de la valeur de 100 Entérocoques pour 100 ml (3 analyses sur 6). En 2008, le classement C (non conforme) a été obtenu en 2004 à Nonsard.

Les eaux de baignade de Madine 2 montrent une présence occasionnelle de bactéries entre 2005 et 2011. C'est ce caractère occasionnel qui conduit à un classement de bonne qualité.

Les eaux de baignade de Madine 3 ne font l'objet d'une surveillance que depuis 2010. La qualité y était bonne en 2010 et moyenne en 2011.

Ainsi, depuis 2000, sur l'ensemble des sites de baignade du lac de Madine, seules 2 non-conformités sont à déplorer sur Madine 1 – Nonsard en 2004 et 2008.

3.9 Potentiel de prolifération des microalgues

3.9.1 *Rappel*

L'**eutrophisation** est une forme singulière mais naturelle de pollution de certains écosystèmes aquatiques qui se produit lorsque le milieu reçoit trop de matières nutritives assimilables par les algues et que celles-ci prolifèrent.

Les principaux nutriments à l'origine de ce phénomène sont le phosphore (contenu dans les phosphates) et l'azote (contenu dans l'ammonium, les nitrates, et les nitrites).

L'eutrophisation s'observe surtout dans les écosystèmes dont les eaux se renouvellent lentement et en particulier dans les lacs profonds. Un lac reçoit en effet, de manière naturelle et continue, quantités de matières nutritives apportées par les torrents et les eaux de ruissellement.

Stimulées par cet apport substantiel, certaines algues croissent et se multiplient de manière excessive. Cette croissance s'effectue dans les couches d'eaux superficielles car les végétaux ont besoin de lumière pour se développer. Ces algues en excès conduisent, lorsqu'elles se décomposent, à une augmentation de la charge naturelle de l'écosystème en matières organiques biodégradables. Dans les profondeurs du lac, là où les algues mortes viennent se déposer, les bactéries aérobies qui s'en nourrissent prolifèrent à leur tour, consommant de plus en plus d'oxygène. Or, en l'absence d'une circulation suffisante des eaux, ce qui est souvent le cas dans un lac profond, le fond du lac est peu oxygéné et les bactéries finissent par épuiser l'oxygène des couches d'eaux profondes. Elles ne peuvent plus dégrader toute la matière organique morte et celle-ci s'accumule dans les sédiments. On dit que le lac vieillit.

Une telle situation, lorsqu'elle se produit, s'aggrave encore lorsqu'il fait chaud car la solubilité de l'oxygène dans l'eau (comme celle de tous les gaz) diminue lorsque la température augmente.

Ce processus naturel est très lent : il peut s'étaler sur des siècles ou des millénaires, et parfois sur de plus longues périodes encore. Mais l'eutrophisation peut être fortement accélérée par l'apport d'effluents domestiques, industriels et/ou agricoles et conduire à la mort de l'écosystème aquatique en quelques décennies voire même en quelques années.

3.9.2 *Cas du Lac de Madine*

Le lac de Madine est alimenté par les eaux de ruissellement issues du pied des Côtes de Meuse, dont celles du ruisseau de la Madine. La superficie du bassin versant du Lac est de l'ordre de 44 km² et l'occupation du sol est essentiellement agricole et forestière. Hormis Heudicourt et Nonsard, les zones urbanisées sont éloignées d'au moins 1500 m des rives du

lac et les rejets sont maîtrisés puis acheminés vers des dispositifs d'épuration par lagunage dont l'emplacement est représenté en Figure 3 : Contexte hydrographique.

De plus, les abords du lac sont plutôt investis par la forêt qui constitue une barrière contre la propagation des pollutions par ruissellement.

D'après notre enquête, il n'existe aucun rejet domestique à l'échelle des sites de Madine. Seules les eaux pluviales des zones gérées par le syndicat peuvent être rejetées.

La profondeur de l'eau au niveau des zones de baignade n'excède pas 2,5 m ce qui facilite le réchauffement. Sur les 101 mesures de températures d'eau effectuées au cours de la saison estivale entre 2005 et 2012, 50 % sont supérieures à 22°C et 15 % sont supérieures à 25°C.

La profondeur maximale du lac est de l'ordre de 14 m et la zone concernée est très peu étendue au regard de la superficie totale du lac. Il s'agit de l'amont immédiat de la digue de Marmont dans l'axe de l'ancien ruisseau de la Madine.

Cependant, aucun cas de prolifération excessive de cyanobactéries ou microalgues n'est à déplorer sur le lac de Madine.

3.10 Délimitation de la zone d'étude

La particularité des zones de baignade du lac réside dans le fait qu'elles se situent dans la partie aval de la retenue d'eau et donc, proches des digues.

Par conséquent, les bassins versants topographiques des plages sont très restreints.

3.10.1 Plage de Madine 1 - Nonsard

Le bassin versant de la plage de Madine 1 trouve son point culminant à l'extrémité nord de la digue de Marmont à 232 m NGF.

Son extension amont ne dépasse pas la limite nord du chemin entre le port et la digue. Ainsi, au-delà de cette limite, les eaux météoriques et les eaux de ruissellement s'écoulent vers le nord/nord-est en direction du ruisseau du Clos Beudot et du ruisseau de la Madine en aval de la digue et donc, bien en-deçà de la cote topographique de la plage.

Malgré tout, la zone d'étude pour la définition des risques potentiels de pollution des eaux de baignade comprend l'ensemble de l'emprise du site de Madine 1 – Nonsard.

3.10.2 Plage de Madine 2 et 3 - Heudicourt

La zone d'étude locale pour les zones de Madine 2 et 3 s'étendra sur l'ensemble du site, latéralement entre l'Etang du Haut Chemin et le centre équestre. Compte tenu de l'occupation du sol au nord-ouest, la limite amont correspondra à la route départementale D133.

3.10.3 Délimitation d'une zone d'étude élargie

S'agissant de plage bordant un lac dont la superficie est supérieure à 1 km², l'extension d'une zone d'étude élargie est adaptée au contexte local.

Par conséquent, la zone d’étude élargie sera commune à l’ensemble des zones de baignade et correspondra au bassin versant de l’ancien ruisseau de Madine jusqu’à Woiville et Monsec et représente une superficie d’environ 32 km² soit près de 75 % de la superficie totale du bassin versant du lac.

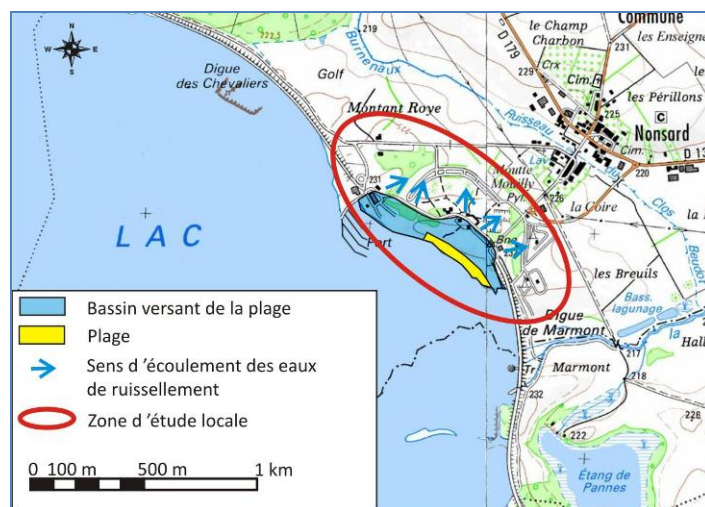


Figure 21 : Délimitation de la zone d’étude locale du site de Madine 1 - Nonsard

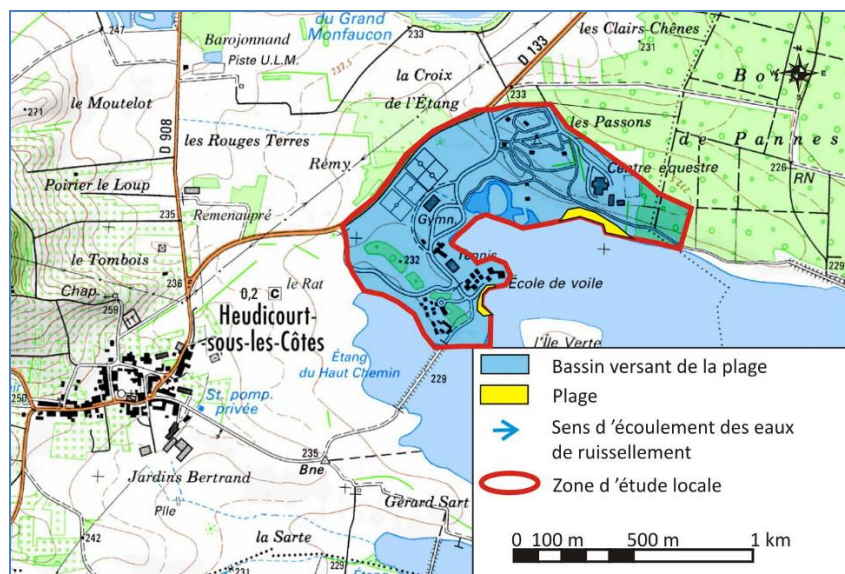


Figure 22 : Délimitation de la zone d’étude locale du site de Madine 2 et 3 - Heudicourt

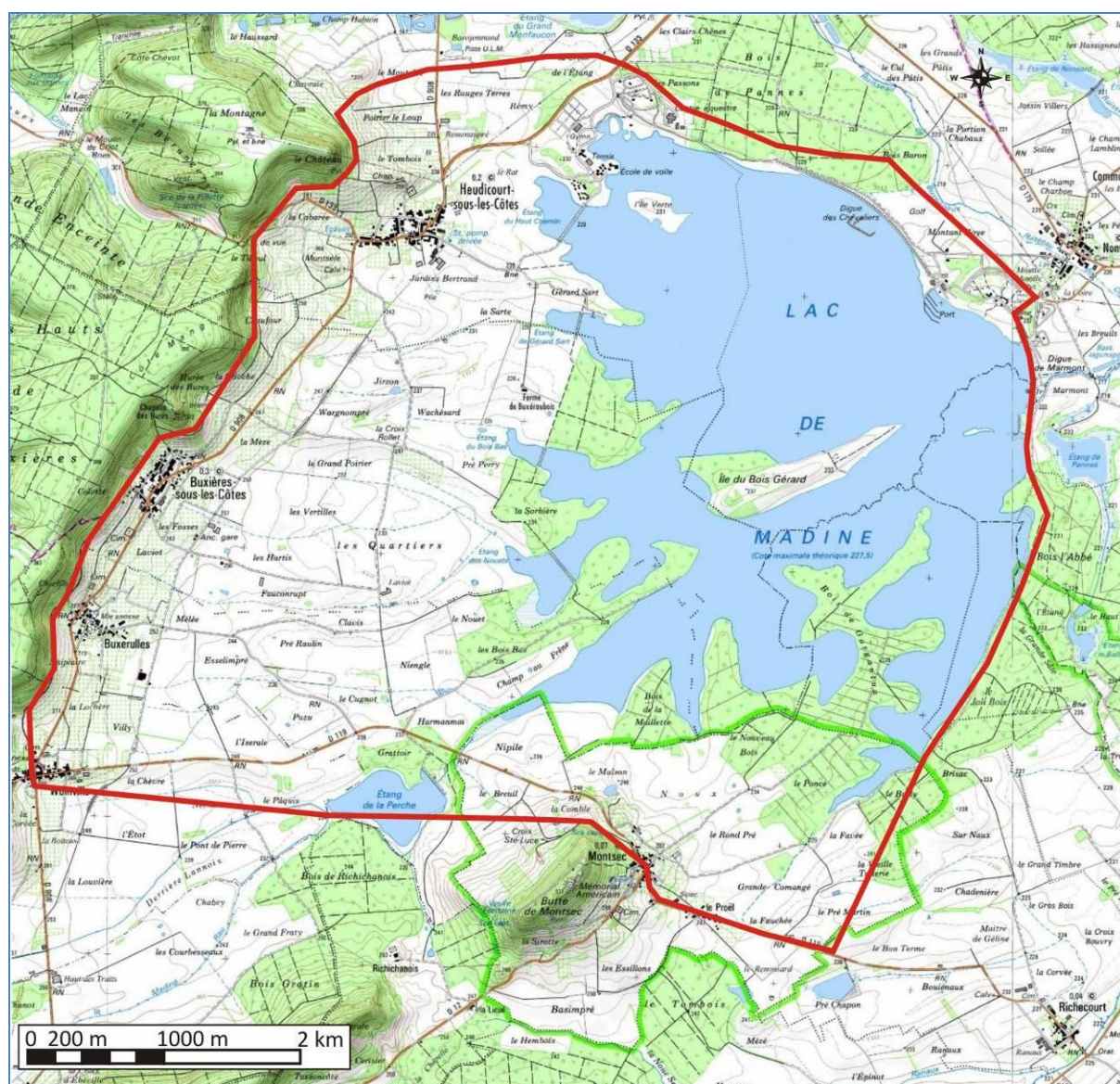


Figure 23 : Délimitation de la zone d'étude élargie des sites de Madine

4 Inventaire et diagnostic des sources de pollution potentielles

De nombreuses sources de pollution sont susceptibles d'avoir un impact sur la qualité microbiologique et physico-chimique de l'eau de baignade :

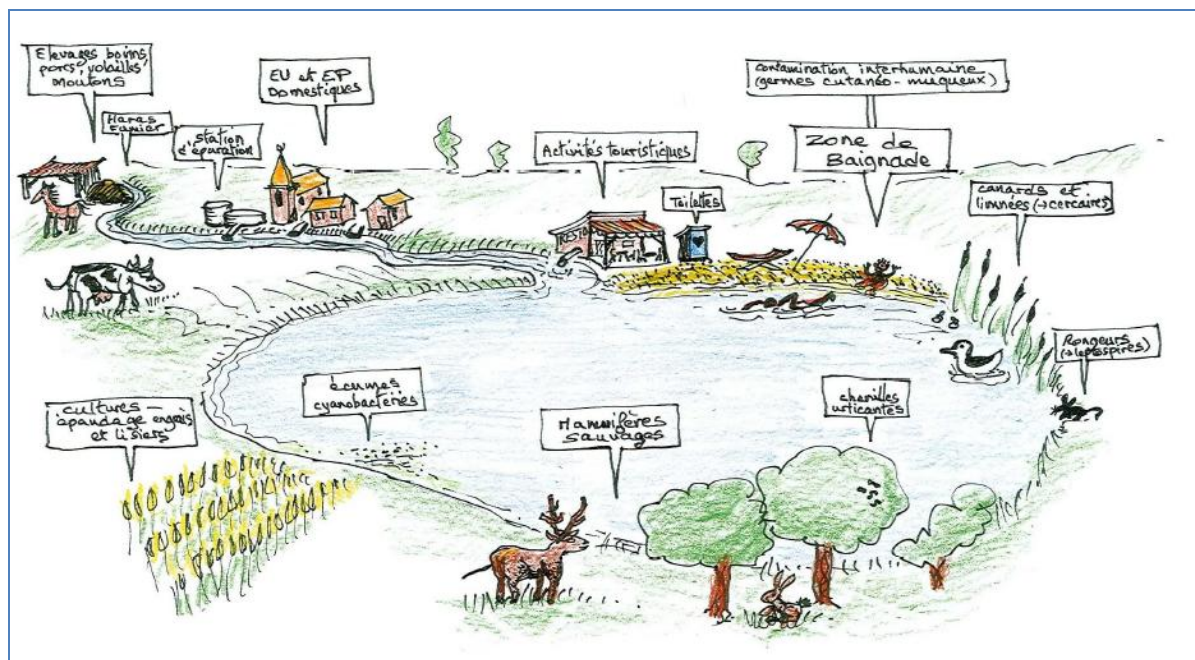


Figure 24 : Sources potentielles de pollution

4.1 Les eaux usées domestiques

4.1.1 Secteur de Madine 1 – Nonsard

D'après l'état des lieux réalisé par SAFEGE dans la notice réseau de l'avant-projet détaillé de restructuration du site de Madine, le réseau d'eaux usées et de type séparatif et en bon état.

Il se divise en 5 branches :

- une branche collectant la zone ouest (zone portuaire) ;
- une branche collectant la maison de Madine ;
- une branche collectant la buvette et le mini-golf ;
- une branche collectant la maison des enfants ;
- une branche collectant le camping.

Les eaux usées sont acheminées **dans la direction opposée de la zone de baignade** vers un collecteur principal puis à destination d'une station d'épuration de type « lagune » qui se situe au sud-est de Nonsard en aval de la digue de Marmont en dehors du bassin versant de la plage. Le milieu récepteur des eaux de sortie de station est le ruisseau de la Madine.

La capacité de cette station est de 800 Equivalents-Habitants (EH) et 48 kg/j de DBO₅ (données issues du système d'information sur l'eau Rhin Meuse). Le volume moyen journalier est de 90 m³.

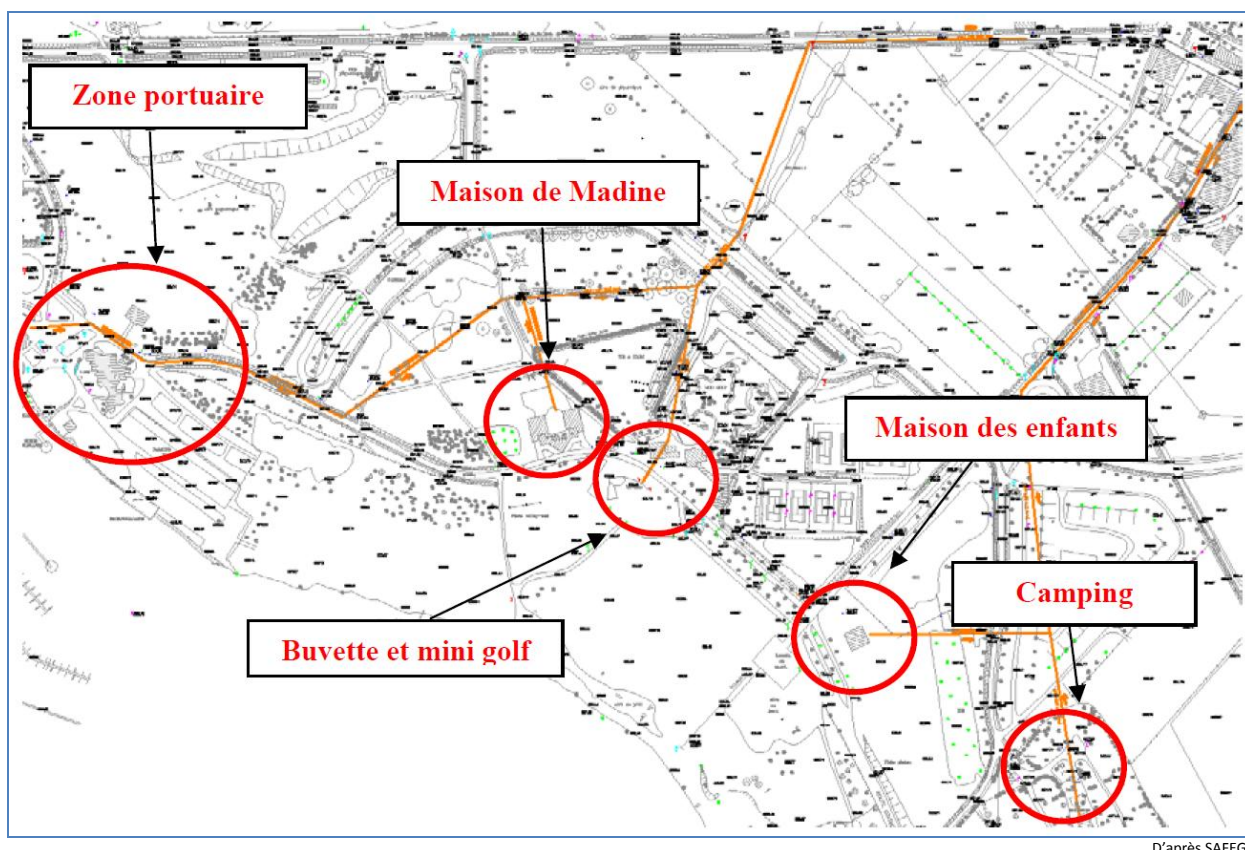


Figure 25 : Zones collectées par le réseau d'eau usées sur le site de Madine 1

Outre les eaux usées du site de Madine 1, cette lagune traite également les eaux usées de la commune de Nonsard.

4.1.2 Secteur de Madine 2 et 3 – Heudicourt

Selon l'étude de SAFEGE, le réseau d'assainissement des secteurs de Madine 2-3 – Heudicourt est également de type séparatif composé de 5 branches :

- une branche collectant la salle polyvalente ;
- une branche collectant le camping ;
- une branche collectant le centre équestre ;
- une branche collectant le club de voile ;
- une branche collectant le village des gîtes.

Les eaux usées collectées sur le site sont acheminées vers la station de traitement des effluents située au nord-est de la commune d'Heudicourt. Il s'agit d'une station de type lagune ayant une capacité de traitement de 2200 Equivalents-Habitants (EH).

Sa capacité de traitement est de 132 kg/j de DBO₅ et le volume moyen journalier est de 250 m³. Cette station reçoit également les eaux usées d'Heudicourt.

Les réseaux d'eaux usées, les réseaux d'eaux pluviales et les stations d'épuration (lagunes) sont sous la maîtrise d'ouvrage du syndicat mixte d'aménagement du lac de Madine qui en assure également l'exploitation.



Figure 26 : Zones collectées par le réseau d'eau usées sur les sites de Madine 2 et 3



Figure 27 : Plan de situation de la lagune de Nonsard

Le projet de réaménagement complet du site de Madine engendrera des travaux sur le réseau d’assainissement qui consisteront à créer des branchements de collecte des rejets d’eaux usées des différents bâtiments vers les réseaux existants.

Les calculs de charges prévisionnelles à terme réalisés par SAFEGE sont synthétisés ci-dessous :

	Madine 1	Madine 2 et 3
Charge apportée par Madine	611 EH	250
Charge apportée par les communes	166 EH	270
Charge totale apportée à la station d’épuration	777 EH	520
Capacité maximale de la station d’épuration	800 EH	2200

Par conséquent, les capacités actuelles des stations d’épuration par lagunage suffiront à traiter l’ensemble des effluents.

Ainsi, la situation future des systèmes de collecte et de traitement des eaux usées n’engendrera pas de risque supplémentaire pour la qualité des eaux de baignade.

4.1.3 Situation des communes environnantes

La commune de Buxières-sous-les-Côtes qui regroupe également Buxerulles et Woinville ainsi que la commune de Montsec ne possèdent pas de dispositif d’assainissement collectif ni de Service Public d’Assainissement Non Collectif (SPANC).

Par conséquent, si elles ne sont pas traitées par un dispositif individuel performant, les eaux usées sont susceptibles d’avoir un impact sur la qualité de leur milieu récepteur.

Néanmoins, si l’on prend en compte :

- la population totale concernée de l’ordre de 280 habitants sur un bassin versant de 32 km² ;
- l’éloignement des zones de baignades aux villages ;
- le fait que les points d’entrée dans le lac se situent à l’amont de celui-ci ;
- le volume que représente la retenue par rapport à celui des éventuels rejets,

On peut considérer que l’impact des eaux usées des communes avoisinantes sur la qualité des eaux de baignade est limité.

4.2 Les eaux pluviales

Sur le site de Madine 1, hormis un rejet des eaux pluviales du secteur du restaurant vers le port, seules les eaux météoriques et les eaux de ruissellement qui s’écoulent sur l’impluvium de la plage (Figure 21 : Délimitation de la zone d’étude locale du site de Madine 1 - Nonsard peuvent atteindre la zone de baignade.

Toutes les eaux pluviales qui transitent par le site de Madine 1 sont collectées et acheminées vers le nord-est en direction du ruisseau du Clos Beudot.

Le pourtour d’une zone correspondant à la zone de plage élargie de Madine 2 et 3 est entouré de fossés qui permettent de collecter les eaux de ruissellement venant de l’amont.



Figure 28 : Fossé en amont de la zone de baignade de Madine 2 – Heudicourt plage



Figure 29 : Fossé entre le centre équestre et l’amont de la zone de baignade de Madine 2 – Heudicourt plage

D’une manière générale, l’état des réseaux d’eaux pluviales n’est pas connu mais les fossés aux abords des sites sont plutôt bien entretenus et sains.

Une fois collectées, les eaux pluviales sont rejetées en divers points du Lac.

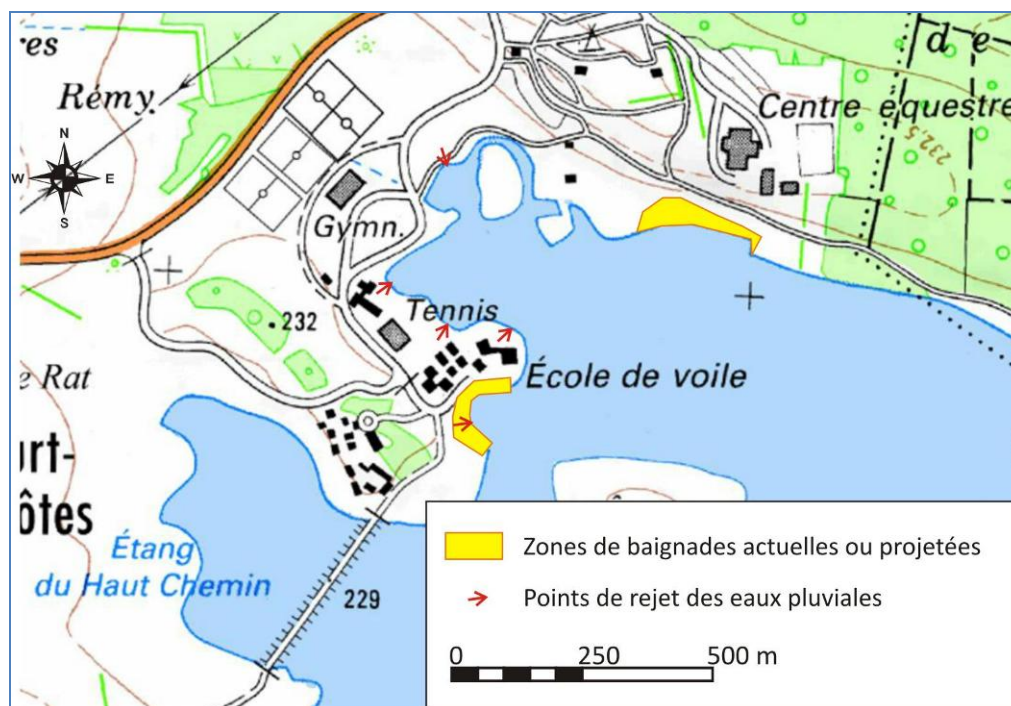


Figure 30 : Points de rejet des eaux pluviales sur Madine 2 et 3

Le projet de restructuration des sites de Madine n’engendrera pas de modification substantielle des surfaces actives. Par conséquent, les quantités d’eaux pluviales qui transiteront par les réseaux ou qui seront rejetées dans le lac seront inchangées.

4.3 L’activité agricole

Il n’existe aucune parcelle agricole dans les zones d’étude locale des plages de Madine.

En revanche, le registre parcellaire graphique pour l’année 2010 montre que la zone d’étude étendue en compte de nombreuses.

Malgré tout, les parcelles qui bordent le lac sont en prairie permanente à l’exception d’une grande parcelle à Heudicourt qui était plantée de colza.

Les parcelles en culture concernent essentiellement le blé, l’orge et le maïs.

Les prairies permanentes ont la vertu de jouer le rôle de tampon entre les zones amont et le lac par rapport aux traitements qui peuvent être effectués sur les cultures mais elles peuvent aussi servir de pâture pour le bétail ou de zones d’épandage de lisier ou de fumier qui contiennent des bactéries fécales (E.Coli, Coliformes et Entérocoques notamment).

L’un des risques principaux concernera le rinçage de pulvérisateur directement aux abords du lac.

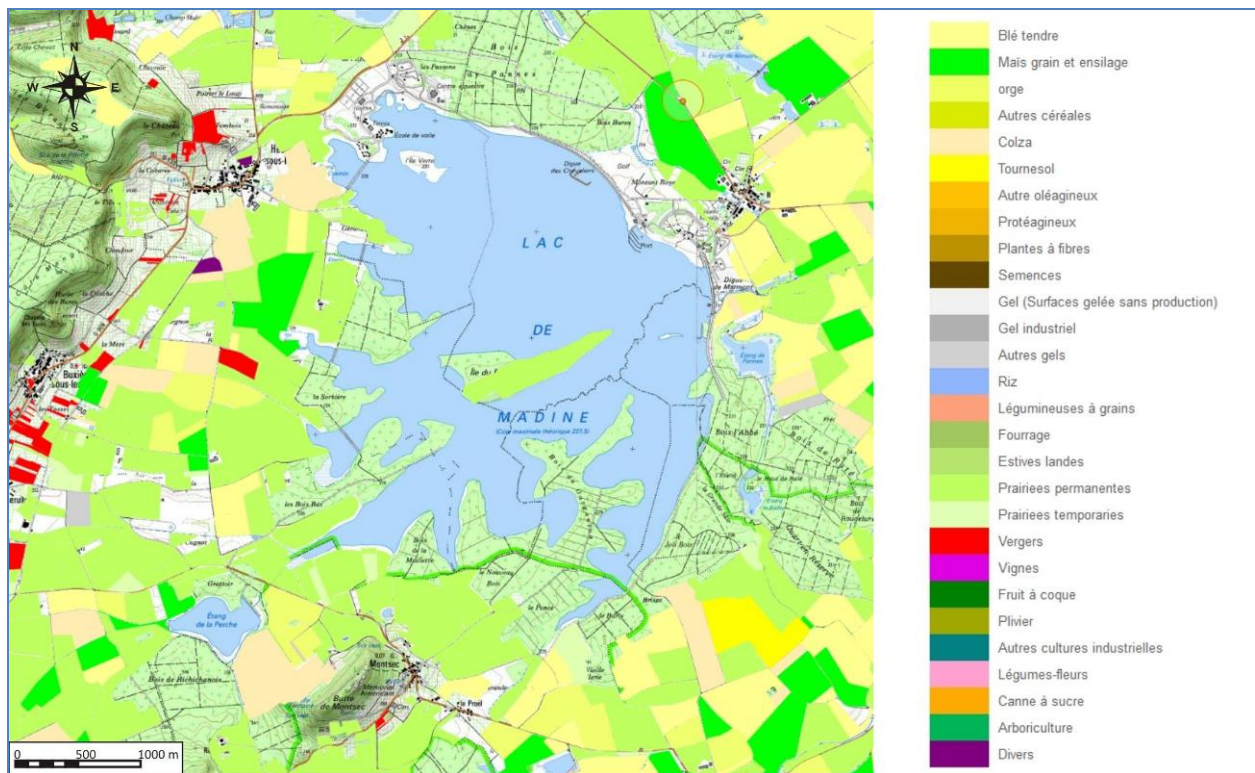


Figure 31 : Carte d’occupation des sols agricoles d’après le RPG 2010

4.4 Activités industrielles

Il n’existe aucune activité industrielle dans la zone d’étude, ni d’installations classées pour la protection de l’environnement (ICPE).

Par ailleurs, aucun site n’est répertorié dans la base de données BASOL sur les sites et sols pollués.

L’inventaire historique de sites industriels et d’activités de services (BASIAS) répertorie les sites suivants :

A Heudicourt-Sous-Les-Côtes

- dépôt de carcasses de voitures le long de la RD 133
- garage, chaudronnerie, tôlerie, tuyauterie
- hôtel-restaurant avec dépôt de gaz
- exploitation forestière avec dépôt de liquide inflammable, garage
- garage

A Buxières-Sous-Les-Côtes

- dépôt de gaz

A Montsec

- scierie

Nous ne disposons pas d’information sur la continuité de ces activités et les éléments figurant dans l’inventaire ne permettent pas de les situer précisément.

En revanche, ces sites se situent dans la zone d’étude étendue.

4.5 Le risque routier

Les voies de circulation dans l’emprise des zones d’étude locales sont limitées à l’activité balnéaire et la vitesse y est limitée. Par conséquent, le risque de pollution lié à un accident de circulation est très faible. Par contre, les fuites de carburant et d’huiles sont possibles.

Dans la zone d’étude étendue, on relèvera la présence des routes suivantes :

- RD 133 ;
- RD 119 ;
- RD 908.

La circulation sur ces routes est modérée. Le risque d’accident est à la hauteur de la fréquentation de ces voies de circulation. Il est donc modéré.

Cependant, bien que le risque soit modéré, l’impact d’un déversement d’hydrocarbures serait fort

4.6 Activités balnéaires

L’activité des sites de Madine s’articule autour de :

- la baignade,
- du sport (football, tennis) ;
- d’un minigolf ;
- des activités nautiques (voile) ;
- du camping de Nonsard ;
- du camping et des hébergements d’Heudicourt ;
- du centre équestre ;
- de la zone portuaire ;
- de la pêche ;

Les activités sportives, le minigolf et la voile ne génèrent aucun risque de pollution particulier. Le risque principal viendrait d’un manque d’étanchéité des réseaux de collecte des eaux usées issues des sanitaires et des zones de restauration, d’hébergement ou des sites de délestage des camping-cars. Dans la mesure où le syndicat mixte d’aménagement du Lac de Madine gère le site, ce risque reste limité.

Notons que le risque de pollution lié aux dépôts sauvages dans l’emprise de la zone locale est réduit du fait de la présence de nombreux containers pour le dépôt des ordures.

Les pollutions provenant de **l’activité de baignade** sont essentiellement des rejets urinaires éventuels et les produits cosmétiques qui sont appliqués sur la peau (crème solaire, déodorant, parfum, maquillage etc...) mais ils restent très limités.

Le risque de pollution lié à la présence du **centre équestre** concerne les excréments générés par les chevaux. Néanmoins, ce centre est entretenu et nettoyé régulièrement. Les écoulements qui pourraient provenir de ce secteur sont canalisés par les fossés puis acheminés en dehors des zones de baignade.

Le port n’accueille que des bateaux à moteurs électriques. Les moteurs thermiques sont interdits. Le risque de pollution par l’activité portuaire est donc très limité.

La pêche ne génère pas de pollution, hormis en cas de malveillance des pêcheurs. Le lac de Madine est classé en deuxième catégorie piscicole du domaine privé. La pêche sur le lac est gérée par l’Association de Pêche et de Protection des Milieux Aquatiques (APPMA) « les pêcheurs de Madine ».

4.7 Les animaux

Le lac de Madine et l’étang de Pannes constituent une réserve nationale de chasse et de faune sauvage.

A ce titre, le site constitue un sanctuaire pour bon nombre d’espèces d’oiseaux (cf. 3.6).

La source principale de pollution est liée aux déjections et rejets produits par les animaux qui fréquentent le plan d’eau et ses abords.

Ce sont principalement les oiseaux qui sont à l’origine de la plus grande quantité de rejets mais aussi tous les rongeurs et carnivores habitant les berges et les fossés.

Cette source de pollution est difficilement quantifiable et maîtrisable en raison de la diversité des espèces présentes, de la taille du lac et du peu de solutions envisageables pour y remédier.

Pour autant, les déjections canines doivent être maîtrisées puisque chaque propriétaire de chien est censé être responsable de son animal.

4.8 Le risque d’inondation

Le marnage du Lac de Madine est faible et le risque d’inondation est quasiment nul. D’ailleurs, les différents sites de Madine ne font pas l’objet d’un plan de prévention du risque d’inondation.

4.9 Synthèse et hiérarchisation des risques

Les impacts sur la qualité de l’eau des différentes sources de pollution ont été classés selon trois catégories : **Impact Fort**, **Impact Modéré** et **Impact Faible**.

L’importance de la pollution générée, l’environnement ainsi que l’éloignement des zones de pollution potentielle par rapport à la zone de baignade ont été pris en compte.

Ainsi nous distinguons la zone d’étude locale et la zone d’étude éloignée.

Les impacts les plus importants en zone d’étude locale sont liés aux risques de mise en charge et débordement de dispositifs d’assainissement collectifs, aux branchements sauvages d’eaux usées dans le réseau d’eaux pluviales, à un déversement de produit lors d’un accident de la circulation aux abords des zones de baignade, aux maladies et aux carcasses d’animaux aux abords des zones de baignade.

En zone d’étude étendue, la seule activité retenue pour causer un impact fort sur la qualité de l’eau serait un rinçage de pulvérisateur agricole directement dans le lac.

Les autres activités ne risqueraient d’avoir qu’un impact modéré.

	Causes	Impact en zone d'étude locale	Impact en zone d'étude étendue
Les eaux usées domestiques			
- assainissement collectif	Réseau non étanche	Impact Modéré	Impact Modéré
	Mise en charge et débordement	Impact Fort	Impact Modéré
	Rejet « sauvage »	Impact Modéré	Impact Modéré
- assainissement non collectif	Mauvaise installation de traitement avant rejet	Impact Modéré	Impact Faible
Les eaux pluviales	Réseau non étanche	Impact Faible	Impact Faible
	Mise en charge et débordement	Impact Modéré	Impact Modéré
	Branchement « sauvage » d'eaux usées	Impact Fort	Impact Modéré
Les activités agricoles	Traitements (engrais, pesticides...)	Absence	Impact Faible
	Epandage de lisier ou fumier	Absence	Impact Modéré
	Rinçage de pulvérisateurs dans le lac	Absence	Impact Fort
Les activités industrielles	Aucune activité industrielle		
Risque routier	Accident de circulation avec épandage de produits	Impact Fort	Impact Modéré
Risque lié aux animaux	Déjections	Impact Modéré	Impact Faible
	Maladies	Impact Fort	Impact Faible
	Animaux morts	Impact Fort	Impact Modéré
Activités balnéaires			
- Rejets en provenance d'activités de loisirs	Réseau non étanche	Impact Modéré	Impact Faible
- Dépôts sauvages	Présence d'hydrocarbures ou autre	Impact Modéré	Impact Faible
- Drainage d'une zone marécageuse	Apport de matière organique	Impact Faible	Impact Faible
- Pêche	Nature des appâts utilisés	Impact Faible	Impact Faible
- Promeneurs	Déchets	Impact Faible	Impact Faible
- Baignade	Urine des baigneurs	Impact Modéré	Impact Faible
	Produits cosmétiques	Impact Modéré	Impact Faible
Fréquentation de la zone de baignade et renouvellement de l'eau	Surfréquentation	Impact Modéré	Impact Faible

4.10 Perspectives d'évolution des risques potentiels

Gestion des eaux usées

Les eaux usées des différents sites de Madine sont gérées par le syndicat mixte du Lac. On peut considérer que le risque de pollution par ce biais est maîtrisé.

Hormis à Nonsard et Heudicourt, les eaux usées des villages qui bordent le lac ne font pas toujours l'objet d'un traitement. Par conséquent, la situation ne peut que s'améliorer avec la création de réseaux de collecte et de traitement ou la mise aux normes des installations individuelles existantes.

Gestion des eaux pluviales

L'évolution du risque lié aux eaux pluviales est difficilement estimable en zone étendue puisqu'elle dépendra surtout de l'ampleur des extensions futures et du nombre de branchements sauvages éventuels.

En revanche, le projet de restructuration des sites de Madine intègre parfaitement la problématique. En ce sens, dans la mesure où les quantités d'eaux pluviales qui transiteront par les réseaux ou qui seront rejetées dans le lac seront inchangées, on peut considérer que le risque n'évaluera pas de manière substantielle.

Agriculture

Le risque agricole dépend essentiellement des activités présentes sur les parcelles qui bordent le lac.

La généralisation des bonnes pratiques devrait donc permettre de limiter les risques de pollution.

Activités industrielles

Actuellement, il n'existe pas d'industrie susceptible de générer un risque de pollution, mais il pourrait apparaître avec l'implantation de ce type d'activité dans le secteur. Le risque majeur résiderait dans la gestion des eaux usées et des eaux pluviales du site industriel. Selon l'activité, les rejets aériens pourraient également avoir un impact.

Risque routier

La gestion future de la circulation et des parkings des sites de Madine permettra de limiter les risques. Néanmoins, sur la zone d'étude élargie, le risque routier ne devrait évoluer qu'avec la sécurisation des routes départementales.

Activités Balnéaires

Le syndicat mixte d'aménagement du lac de Madine travaille en permanence sur l'amélioration des activités et sur la qualité des prestations proposées. Les eaux de baignades sont un enjeu majeur du succès de ce site. Par conséquent, on peut considérer que les risques liés à cette activité sont maîtrisés et ne peuvent qu'évoluer favorablement.

Animaux

Les risques liés aux animaux peuvent être maîtrisés sur les sites de Madine mais ils sont difficilement quantifiables et donc maîtrisables en dehors.

5 Mesures de gestion

5.1 Mesure de gestion préventives à des pollutions à court terme

Une pollution à court terme, définie à l'article D.1332-15 du Code de la Santé Publique comme une contamination microbiologique affectant la qualité de l'eau de la baignade pendant moins de 72 heures et dont les causes sont aisément identifiables, peut être identifiée par un dépassement de l'une des valeurs seuils proposées par l'agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (AFSSET) sur les indicateurs Escherichia coli et entérocoques intestinaux.

Ces seuils sont les suivants : 660 UFC/100 ml (entérocoques intestinaux) et 1800 UFC/100 ml (Escherichia coli).

5.1.1 *Choix des indicateurs à surveiller*

Les données disponibles ne permettent pas de corréliser les épisodes de pollution et/ou d'anomalies avec des événements particuliers et l'évolution de certains paramètres (pluviométrie...).

Des analyses plus fréquentes devraient être réalisées sur des périodes plus larges que la saison touristique (une par mois pendant un an).

Elles permettraient une meilleure observation de l'évolution des paramètres et de leur éventuelle corrélation.

Ces indicateurs seraient ainsi corrélés aux données de qualité d'eau et aux périodes d'anomalie de la qualité des eaux de baignade.

Néanmoins, à la vue des sources potentielles de pollution et de l'environnement des zones de baignade, certains paramètres constitueraient des indicateurs à surveiller :

- pluviométrie (installation d'un pluviomètre) ;
- température et ensoleillement (mesurés par les Maîtres Nageurs Sauveteurs) ;
- nombre de baigneurs (mesurer par MSN) ;
- paramètres de qualité de l'eau (analyses périodiques) ;
- déversement des eaux pluviales dans le lac.

Tous ces éléments seraient surveillés régulièrement pendant toute la saison balnéaire et à une fréquence moindre hors saison.

5.1.2 *Détermination des seuils d'alerte*

Il est proposé de retenir comme seuils d'alerte les valeurs des indicateurs dont le dépassement est corrélé au dépassement d'au moins un des seuils proposés par l'AFSSET.

Les seuils d'alerte seront déterminés en analysant des séries d'échantillons d'eau de baignade prélevés de manière séquentielle, en encadrant ces épisodes de dépassement.

Les résultats des futures analyses seraient comparés aux évolutions des différents indicateurs retenus. Cette corrélation permettrait la détermination de seuils d'alerte justifiés.

5.1.3 Mesures de gestion du risque sanitaire

Le dépassement des seuils d'alerte enclencherait la mise en place de mesures de gestion du risque sanitaire.

Plusieurs seuils d'alerte pourraient être déterminés en fonction du degré de pollution observé. Différentes mesures de gestion pourraient alors être mises en place selon le dépassement de chacun de ces seuils :

- élévation de la fréquence des analyses bactériologiques.
- information du public.
- limitation de la baignade.
- interdiction de la baignade.

Dans tous les cas, la levée de l'alerte correspond au moment où la qualité de l'eau revient sous les seuils proposés par l'AFSSET ou lorsque l'indicateur choisi repasse sous le seuil d'alerte.

5.2 Pollutions à court terme et révision des indicateurs

Lorsqu'une valeur anormalement élevée (supérieure à l'un des seuils proposés par l'AFSSET) est mesurée pour un paramètre microbiologique, notamment dans le cadre du contrôle sanitaire réglementaire, sans que les indicateurs de l'autosurveillance ne le prévoient, la personne responsable de l'eau de baignade devra identifier la cause et, le cas échéant, réviser le profil et le choix des indicateurs retenus.

Une révision des indicateurs et des seuils d'alerte devra avoir lieu en fin de saison balnéaire, quand de plus amples données auront été récoltées.

5.3 Mesures de gestion préventive en cas de présence de cyanobactéries

Des mesures de gestion pourraient être nécessaires en cas de constat de la présence de cyanobactéries.

La toxicité des cyanobactéries n'est pas systématique mais l'éventualité doit être envisagée et la recherche de toxines est donc nécessaire, dans certaines conditions.

Il n'existe pas actuellement de normes sanitaires réglementaires française ou européenne pour les eaux de baignade et de loisirs concernant la présence de cyanobactéries ou de leurs toxines. En 1999, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) a émis des recommandations de seuils d'alerte pour les eaux de baignade et des zones de loisirs nautiques, s'appuyant sur 2 paramètres :

- le nombre de cyanobactéries et la concentration en toxine.
- les concentrations en chlorophylle a.

En cas de dépassement du seuil de cyanobactéries, au-delà de 20 000 cellules/ml, des contrôles supplémentaires spécifiques pour la recherche de cyanobactéries sont faits en alternance des prélèvements complets baignade. La surveillance est donc hebdomadaire.

Au-delà de 100 000 cellules/ml, la recherche de microcystines est nécessaire.

Ces recommandations ont été adoptées par le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (CSHPF) par un avis du 6 mai 2003 :

Seuils d'alerte	Recommandations
nombre de cyanobactéries < 20 000 cellules/ml qualité de l'eau satisfaisante	Pas de recommandation particulière
nombre de cyanobactéries > 20 000 cellules/ml et < 100 000 cellules/ml seuil d'alerte 1	Information spécifique de la population par affichage sur site
nombre de cyanobactéries > 100 000 cellules/ml et teneur en toxines (microcystines LR) < 25 µg/L seuil d'alerte 2a	La baignade est limitée en dehors des zones de dépôts ou d'efflorescence Information spécifique de la population par affichage sur site
nombre de cyanobactéries > 100 000 cellules/ml et teneur en toxines (microcystines LR) > 25 µg/L seuil d'alerte 2b	La baignade est interdite Les activités nautiques exercées dans des structures encadrées sont possibles sous certaines conditions Information spécifique de la population par affichage sur site
forte coloration de l'eau et/ou couche mousseuse seuil d'alerte 3	la baignade et toutes les activités nautiques sont interdites Information spécifique de la population par affichage sur site

6 Plan d’action

Deux types d’actions pourront être mises en œuvre :

- Tout d’abord, des actions visant à accroître les connaissances des mécanismes de pollution, au moyen par exemple d’analyses d’eaux de baignade plus fréquentes, d’analyses ciblées en temps de pluie...
- Ensuite, des actions visant à limiter les risques de pollution, telle que l’augmentation du taux de raccordement aux réseaux d’eaux usées, la recherche de branchements parasites au réseau d’eaux usées, l’amélioration du taux de collecte des réseaux d’assainissement, la restriction de l’accès des plages aux animaux...

6.1 Recommandations

- Accroître les connaissances des mécanismes de pollution

Les analyses existantes sur la qualité des eaux de baignade du lac de Madine ne sont pas corrélables avec des événements particuliers. Il est donc nécessaire de renforcer les données qui pourraient aboutir à des corrélations qui permettraient de comprendre et de lutter contre les risques de pollution.

La réalisation d’analyses régulières permettrait d’établir cette corrélation entre différents indicateurs et une potentielle pollution microbiologique.

Par ailleurs, la réalisation d’analyses microbiologiques à proximité des sources de pollution (point de rejet d’eau pluviales, zones de promenades, zones de nidification des oiseaux) permettrait une meilleure connaissance des flux de pollution engendrés.

- Limiter les risques de pollution

Afin de limiter les risques de pollution, quelles recommandations sont à rappeler :

- sécuriser les réseaux de collecte des eaux usées ;
- assurer un suivi régulier de l’état des réseaux ;
- poursuivre les travaux de mise conformité des branchements ;
- mise aux normes des dispositifs d’assainissement collectif et non collectif ;
- approfondir la connaissance des réseaux d’eau pluvial (état, tracé) ;
- mettre en place de clôtures et des abreuvoirs pour limiter le piétinement des bovins au bord du lac ou à proximité des cours d’eau qui alimentent le lac.

6.2 Mesures à mettre en œuvre

Des actions de prévention sont fortement recommandées pour limiter les risques potentiels de pollution :

- entretiens/curages préventifs des réseaux d’eaux pluviales tout au cours de l’année ainsi que d’éventuels travaux de redimensionnement du réseau afin de limiter toute mise en charge et débordement ;
- entretiens/curages préventifs des réseaux d’assainissement tout au cours de l’année ainsi que d’éventuels travaux de redimensionnement du réseau afin de limiter toute mise en charge et débordement ;
- réaliser un état des lieux de l’état des réseaux pour pouvoir lancer des programmes de réhabilitation ;
- limiter les possibilités de déversement d’eaux usées vers le réseau pluvial ;
- mettre tout en œuvre pour une gestion efficace des pollutions agricoles ;
- limiter les apports en provenance des surfaces agricoles ;
- interdire la baignade aux animaux sur les zones destinées au public ;
- prévoir des zones de baignade spécifiques aux animaux suffisamment éloignées des zones de baignade destinées au public.

La prévention concerne également l’information du public sur la qualité sanitaire des eaux de baignade et les conditions à risque entraînant une dégradation de celles-ci.

Il est nécessaire de prévoir que soient disponibles à proximité du site de baignade le classement actuel du site, la description générale non technique basée sur le profil des eaux de baignade et des informations en cas de situation anormale (nature de la situation et durée prévue) et en cas d'interdiction permanente.

Par ailleurs la prévention sanitaire nécessite de rappeler aux baigneurs de :

- éviter de se baigner en dehors des zones définies par les autorités locales et sanitaires qui font l'objet d'un contrôle sanitaire.
- respecter les interdictions qui pourraient être prononcées en cours de saison par les gestionnaires ou les services de contrôle locaux.
- éviter de se baigner après des orages violents susceptibles d'avoir conduit à des rejets non maîtrisés.
- ne pas se baigner en cas de lésions cutanées.

7 Fiches de synthèse

LAC DE MADINE - Commune de Nonsard-Lamarche

Profil des eaux de Baignade (septembre 2012)

Caractéristique de la baignade	Schéma de la zone de baignade
Nom de la Baignade : Madine 1	
Commune : Nonsard-Lamarche	
Région : Lorraine	
Personne responsable : Monsieur le Président du syndicat Mixte d'Aménagement	
Période d'ouverture : 1er mai - 30 septembre	
Fréquentation journalière : jusqu'à 3000 visiteurs	

Historique de la qualité de l'eau				
Qualité des eaux de baignade au cours des 4 dernières années				
Année	2009	2010	2011	2012
Classement	A	A	B	A
A : Eau de bonne qualité, B : Eau de qualité moyenne, C : Eau pouvant être momentanément polluée, D : Eau de mauvaise qualité				
Liste des épisodes de pollution au cours des dernières années				
Date	Type de pollution	Origine	Baignade	
22/06/2011	E.Coli et Entérocoques	Fécale	Autorisée	

Carte de la zone d'étude étendue


Inventaire des principales sources de pollution et mesures de gestion						
Diagnostic			Gestion préventive			Plan d'action
Principales sources de pollution	Impact	Distance / baignade	Seuil d'alerte	Procédure	Mesure de Gestion	Mesures de réduction des pollution
Eaux usées et pluviales	Fort	100 m	Entérocoques 660/100 ml E.Coli 1800/100 ml	ARS Syndicat	Information du public Limitation ou restriction	Contrôle des réseaux d'eau usées
Routes	Fort	100 à 5000 m	Irisations hydrocarbures	Syndicat	Restriction de baignade	Limitation d'accès proche de la plage
Animaux	Fort à modéré	Variable	Entérocoques 660/100 ml E.Coli 1800/100 ml	ARS Syndicat	Information du public Limitation ou restriction	Limitation d'accès aux animaux domestiques
Activités balnéaires	Modéré à faible	0 à 200 m	Entérocoques 660/100 ml E.Coli 1800/100 ml	ARS Syndicat	Information du public Limitation ou restriction	Contrôle des réseaux
			Visuel sur dépôts de déchets	Syndicat	Nettoyage	Mise à disposition de containers
			Non défini pour produits cosmétiques		Néant	Sensibilisation à une utilisation raisonnée

Recommandations sanitaires :

- Ne pas se baigner en dehors des zones de baignade
- Respecter les restrictions ou interdictions de baignade
- Ne pas se baigner immédiatement après un orage
- Ne pas se baigner en cas de lésions cutanées

LAC DE MADINE - Commune de Heudicourt-sous-les-Côtes

Profil des eaux de Baignade (septembre 2012)

Caractéristique de la baignade	Schéma de la zone de baignade
Nom de la Baignade : Madine 2 et 3	
Commune : Heudicourt-sous-les-Côtes	
Région : Lorraine	
Personne responsable : Monsieur le Président du syndicat Mixte d'Aménagement	
Période d'ouverture : 1er mai - 30 septembre	
Fréquentation journalière : jusqu'à 1500 visiteurs	

Historique de la qualité de l'eau				
Qualité des eaux de baignade au cours des 4 dernières années				
Année	2009	2010	2011	2012
Madine 2	A	A	A	A
Madine 3		A	B	A
A : Eau de bonne qualité, B : Eau de qualité moyenne, C : Eau pouvant être momentanément polluée, D : Eau de mauvaise qualité				
Liste des épisodes de pollution au cours des dernières années				
Date	Type de pollution	Origine	Baignade	
22/06/2011	E.Coli	Fécale	Autorisée	

Carte de la zone d'étude étendue	
	

Inventaire des principales sources de pollution et mesures de gestion						
Diagnostic			Gestion préventive			Plan d'action
Principales sources de pollution	Impact	Distance / baignade	Seuil d'alerte	Procédure	Mesure de Gestion	Mesures de réduction des pollution
Eaux usées et pluviales	Fort	30 m	Entérocoques 660/100 ml E.Coli 1800/100 ml	ARS Syndicat	Information du public Limitation ou restriction	Contrôle des réseaux d'eau usées
Routes	Fort	20 m 2000 m	Irisations hydrocarbures	Syndicat	Restriction de baignade	Limitation d'accès proche de la plage
Animaux	Fort à modéré	Variable	Entérocoques 660/100 ml E.Coli 1800/100 ml	ARS Syndicat	Information du public Limitation ou restriction	Limitation d'accès aux animaux domestiques
Activités balnéaires	Modéré à faible	0 à 200 m	Entérocoques 660/100 ml E.Coli 1800/100 ml	ARS Syndicat	Information du public Limitation ou restriction	Contrôle des réseaux
			Visuel sur dépôts de déchets	Syndicat	Nettoyage	Mise à disposition de containers
			Non défini pour produits cosmétiques		Néant	Sensibilisation à une utilisation raisonnée

Recommandations sanitaires :

- Ne pas se baigner en dehors des zones de baignade
- Respecter les restrictions ou interdictions de baignade
- Ne pas se baigner immédiatement après un orage
- Ne pas se baigner en cas de lésions cutanées