

AVIS de l'Hydrogéologue agréé

Sur les périmètres de protection des captages d'alimentation
en eau potable des sources de Maupré et de Mounot.

Commune de CHAROLLES
(Saône-et-Loire)

Par Thierry BLONDEL

Hydrogéologue agréé – Coordonnateur pour le Département de Saône-et-Loire.
Docteur ès Sciences, Ingénieur-Géologue et Expert-Conseil en Environnement.

Faverches-de-la-Tour, le samedi 5 décembre 2009.

BLONDEL Thierry
Environnement et Hydrogéologie
Docteur ès Sciences. Expert judiciaire
300, rte du Boissonnet
38110 FAVERGES DE LA TOUR
Tél. 04 74 80 29 70 • Mob. 06 61 10 96 75
Email : tblondel@aol.com

c)	Emplacement des drains.....	15
5.2	La source Mounot	16
a)	Le captage.....	16
b)	La chambre de réception	16
c)	La station de pompage	16
d)	Traitements de l'eau.....	16
e)	La protection des ouvrages.....	16
6	Qualité de la ressource en eau exploitée.....	17
7	Moyens de protection de la ressource en eau et gestion du risque de pollution.....	17
8	Synthèse, prescriptions et recommandations	17
9	Définition des périmètres de protection	18
9.1	Périmètres de protection immédiate (PPI)	18
9.2	Périmètre de protection rapprochée (PPR).....	19
9.3	Périmètre de protection éloignée (PPE)	21
10	Suivi et contrôle des eaux souterraines captées.....	21

ANNEXES

<i>Annexe n° 1 : Localisation et plans cadastraux des sources de Maupré et Mounot</i>	22
<i>Annexe n° 2 : Contexte géologique du site</i>	23
<i>Annexe n° 3 : Résultats de la prospection électrique.....</i>	24
<i>Annexes n° 4 : Traçages.....</i>	25
<i>Annexe n° 5 : Plan d'occupation des sols.....</i>	26
<i>Annexe n° 6 : Prospection électromagnétique.....</i>	27
<i>Annexes n° 7 : Fiches descriptives.....</i>	28
<i>Annexe n° 8 : Évolution de la turbidité</i>	29
<i>Annexe n° 9 : Cartes de sensibilité</i>	30
<i>Annexes n° 10 : Périmètres de protection proposés par l'hydrogéologue agréé</i>	31

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Coupe géologique de la source de Maupré réalisée à partir de la prospection électrique de 1990.....	9
---	---

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Production et consommation d'eau (en m ³) pour la ville de Charolles de 2003 à 2006 (<i>données issues de l'étude CPGF-HORIZON Centre-Est, n°07072d/71, de Novembre 2008</i>)	7
Tableau 2 : Tableau récapitulatif des caractéristiques du bassin versant des sources de Maupré et de Mounot	10
Tableau 3 : Tableau des résultats obtenus pour les traçages réalisés pour la source de Maupré	11
Tableau 4 : Tableau des résultats obtenus pour les traçages réalisés pour la source de Mounot	12
Tableau 5 : Qualité des eaux des sources de Maupré et Mounot	17

Le présent avis a été établi par le soussigné Thierry BLONDEL, hydrogéologue agréé en matière d'eau et d'hygiène publique et coordonnateur pour le département de la Saône-et-Loire, suite à la demande préalable de la Mairie de Charolles, et sur mission, en date d'avril 2008, de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales de la Saône et Loire (DDASS-71).

Une réunion préparatoire en Mairie, puis la visite des deux ouvrages de captages des sources de Mounot et de Maupré alimentant en eau potable la ville de Charolles, ont été réalisées le mardi 27 mai 2008, en présence de représentants de la DDASS-71, du CG-71, du fermier en charge du contrôle et de la distribution des eaux captées, et de la Mairie de Charolles.

A l'issue de cette visite, et au regard des documents transmis et des informations collectées sur le terrain lors de la visite des captages, l'hydrogéologue agréé a rédigé un compte-rendu en date du 28 mai 2008, donnant son avis préliminaire sur les études déjà réalisées, et également sur les travaux et investigations complémentaires nécessaires à mettre en œuvre, afin d'élaborer une étude préalable, plus complète et exhaustive, nécessaire en premier lieu pour une meilleure compréhension de la vulnérabilité des deux sources d'origine karstique concernées, et bien entendu afin de pouvoir aider autant que faire se peut à la définition des périmètres de protection à mettre en œuvre pour ces dernières, si possible.

Dans le cadre de la synthèse préliminaire nécessaire des informations existantes ou transmises au dossier - pour le présent avis concernant la mise en place de la protection des captages AEP de la zone concernée (*secteur de Charolles - 71*) - les principales données, observations et conclusions issues des rapports et études préalables, tels que transmis à l'hydrogéologue agréé, seront reprises pour partie et/ou citées textuellement lorsque nécessaire.

Les rapports, comptes-rendus, données et études préalables transmis à l'hydrogéologue agréé par le CG-71 et par la DDASS-71, et utilisés dans le cadre du présent avis, sont les suivants :

- *Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot*, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2007 ;
- *Rapport préliminaire Avis et Mesure de Protection concernant une ressource en eau publique destinée à la consommation humaine, Captage de Maupré et Mounot Commune de Charolles*, Paul ROYAL Hydrogéologue agréé, 11 janvier 2008.
- *Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot Note complémentaire*, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Mars 2008 ;
- *Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot*, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.
- *Comité Technique de la Cellule d'Appui à la mise en place des Périmètres de Protection de Captages en Saône-et-Loire du 3 février 2009* - Relevé de décisions en date du 12 février 2009.
- *Comité Technique de la Cellule d'Appui à la mise en place des Périmètres de Protection de Captages en Saône-et-Loire du 3 février 2009* - Relevé de décisions - Version 2 - modifié après remarques - en date du 25 février 2009.
- *Modifications des Cartes de sensibilité - Figures 19 et 20*, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 - Modifications en date de Mars 2009.

Objet : Avis de l'hydrogéologue agréé sur le dossier relatif à la délimitation de périmètres de protection des sources karstiques de CHAROLLES : Sources de MAUPRE et MOUNOT (2 PPR).

1 AVANT-PROPOS

Le présent avis porte sur les deux captages utilisés pour l'alimentation en eau potable par la ville de Charolles, en Saône et Loire : le captage de Maupré et le captage de Mounot.

La commune, de Charolles compte, d'après les données de l'INSEE (2006), 2 864 habitants, ce qui représentait 1 731 abonnés en 2006.

Cette commune, pour palier au manque d'eau en période d'étiage, achète de l'eau au Syndicat du Charollais-Brionais. La connexion entre le réseau d'eau du syndicat et de la commune se fait au niveau du réservoir de Biré.

La Lyonnaise des eaux est responsable, par contrat d'affermage, du service d'alimentation en eau potable de la ville de Charolles.

Les sources de Mounot et Maupré alimentent la ville de Charolles en eau potable. A l'heure actuelle, le rendement et la qualité de l'eau fournie à la ville sont discutables. C'est pour cette raison, d'ordre quantitatif et qualitatif, que la commune a demandé au Conseil général de la Saône et Loire de prendre à sa charge les investigations complémentaires nécessaires, notamment suite à mes demandes formulées en tant qu'hydrogéologue agréé dans mon avis préliminaire de mai 2008, formulé à l'issue de la réunion en Mairie de Charolles en date du 27 mai 2008.

Des investigations préalables et complémentaires ont été réalisées en 2007-2008 afin de caractériser les captages des deux sources de Charolles - et plus particulièrement leur environnement, leur aire d'alimentation et leur vulnérabilité - en vue du renforcement de leur protection, ou afin de pouvoir justifier de la nécessité de les abandonner et de s'alimenter en eau potable par des moyens plus sûrs.

Le Conseil général de Saône et Loire avait demandé en 2007, à CPGF HORIZON Centre Est, de réaliser une étude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé. Cette étude, intitulée "Etude préalable à la définition des périmètres de protection des sources de Maupré et de Mounot", référencée 07072d/71 et en date de novembre 2007, comprend : une collecte et une synthèse des documents existants, suite à la visite des sites des captages qui s'est déroulée le 13/11/07, ainsi qu'une enquête de terrain visant à relever l'environnement détaillé des sources.

Un premier avis d'hydrogéologue agréé, basé sur les études préalables réalisées en 2007 pour la mise en place des périmètres de protection des captages de Maupré et Mounot, a été transmis à la Commune de CHAROLLES le 11 janvier 2008. Cet avis n'étant pas satisfaisant pour la DDASS-71, j'ai été par la suite nommé en tant qu'hydrogéologue agréé afin notamment de proposer toutes investigations complémentaires nécessaires pour la mise en place des périmètres de protection, ou pour justifier de la nécessité d'abandonner l'un ou l'autre de ces captages, ou les deux, si leur protection ne pouvait être assurée de manière pérenne, ou si leur capacité et la qualité des eaux distribuées le justifiaient.

Une étude complémentaire a d'abord été réalisée par CPGF en mars 2008. Cette étude, intitulée "Etude préalable à la définition des périmètres de protection des sources de Maupré et de Mounot - Note complémentaire", toujours référencée 07072d/71, a permis de compléter les connaissances sur la qualité des deux ressources exploitées, et notamment sur l'influence de la turbidité au regard du traitement actuel de l'eau captée aux deux sources, ainsi que sur l'évolution des teneurs en nitrates, et proposait la réalisation d'études complémentaires (géophysique et traçages).

Au regard des études réalisées à début 2008, et suite à mes demandes, formulées en tant qu'hydrogéologue agréé en charge du dossier lors de la réunion en Mairie du 27 mai 2008, et précisées dans mon avis préliminaire transmis le 28 mai 2008, cinq types d'investigations complémentaires ont été réalisées par CPGF en 2008 :

- Un nivellement au niveau de la source de Maupré ;
- Une prospection électromagnétique au niveau de la source de Maupré : dont le but était de préciser la position des drains de la source ;

- Une inspection vidéo des buses et canalisations présentes en périphérie proche de la source de Maupré, afin de vérifier s'il y a ou non de connexion possible entre les eaux superficielles busées et les eaux de la chambre de captage de la source ;
- Une prospection géophysique par profils électriques, dont l'objectif était de déterminer la nature et la structure des terrains au niveau du vallon de Maupré ;
- Des traçages réalisés afin de déterminer les temps de transfert entre des points d'entrée potentiels de pollution et les sources de Maupré et Mounot ;
- Un recensement de l'ensemble des cavités karstiques visibles ou supposées, présentes à proximité des sources.

Ces investigations, réalisées par CPGF-HORIZON Centre-Est courant 2008, ont fait l'objet du rapport intitulé « *Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot* », toujours référencée 07072d/71, mais cette fois en date de novembre 2008 et transmis à l'hydrogéologue agréé par le CG-71 en date du 18 décembre 2008. Les figures 19 et 20 (cartes de sensibilité) de ce rapport ont été modifiées par CPGF, suite aux décisions prises en Comité de suivi de la cellule d'appui du CG-71 en date du 3 février 2009.

Le présent avis définitif de l'hydrogéologue agréé, missionné par la DDASS-71 sur ce dossier, fait en premier lieu la synthèse des investigations et des études préalables et complémentaires effectuées dans le cadre de ce dossier, notamment celles réalisées de 2007 à 2008 par CPGF-HORIZON Centre-Est, puis propose des prescriptions en vue de la mise en place des périmètres de protection des deux captages actuellement exploités en AEP par la ville de Charolles, à savoir les sources d'origine karstique de Maupré et de Mounot.

2 L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA COMMUNE

2.1 Les ressources disponibles

A ce jour, la commune de Charolles dispose de trois ressources en eau :

- La source de Maupré (référence BSS : 06008X0003/SOURCE), dont la chambre de captage a été construite à la fin du 19^{ème} siècle-début 20^{ème} siècle, avec une possible réfection en 1925 (d'après les données transmises par la ville de Charolles) : cette source est située au Nord-Ouest de la ville de Charolles. La source et la station de pompage afférente sont la propriété de la ville de Charolles ;
- La source de Mounot (référence BSS : 06008X0002/SOURCE), dont la chambre de captage a été construite en 1947, et a subi une réfection en 1970 (d'après les données transmises par la ville de Charolles) : cette source est située au Nord-Est de la ville de Charolles. La source et la station de pompage afférente sont également la propriété de la ville de Charolles ;
- Le syndicat du Charollais-Brionnais, à qui la commune de Charolles achète de l'eau potable et dont la connexion avec le réseau d'eau potable de la ville s'effectue au niveau du réservoir de Biré. Cette interconnexion est limitée administrativement et techniquement à 800 m³/j en période "normale", et à 700m³/j en période d'étiage. Pour information, les besoins en eau potable de la ville de Charolles sont estimés, en année moyenne, à 810 m³/jour.

Un plan de localisation des deux sources captées est reporté en Annexe 1.

Les eaux distribuées en AEP par la ville de Charolles sont issues de captages d'eaux souterraines. La source de Maupré se situe à une altitude comprise entre 296-298 m NGF sur les parcelles n°100 et 101 - section ZD, et la source de Mounot à une altitude de 296 m NFG sur la parcelle n°267 - section AF.

Lors de l'Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot, réalisée par CPGF-HORIZON CENTRE-EST, (Étude, 07072d/71 de Novembre 2008), une synthèse de la consommation et de la production en eau de 2003 à 2006 a permis de réaliser le tableau suivant :

	2003	2004	2005	2006	Moyenne
Source de Maupré	147 082	134 180	148 167	126 200	138 907
Source de Mounot	112 337	109 287	119 050	100 641	110 329
SIE du Charollais-Brionnais	57 483	61 075	38 074	81 790	59 606
Volume produit	316 902	304 542	305 291	308 631	308 842
Exportation	3 066	2 914	2 231	2 183	2 599
Volume service	1 200	2 174	1 820	2 060	1 814
Volume facturé	210 313	192 861	204 443	202 100	202 429
Rendement brut	67,7%	65,0%	68,3%	66,7%	66,9%

Tableau 1 : Production et consommation d'eau (en m³) pour la ville de Charolles de 2003 à 2006
(données issues de l'étude CPGF-HORIZON Centre-Est, n°07072d/71, de Novembre 2008)

Les sources de Maupré et Mounot produisent respectivement en moyenne 138 907 et 110 329 m³ d'eau par an. Les rendements du réseau de distribution en AEP de la commune de Charolles, par les eaux captées de ces sources, sont inférieurs à 70% ; ce qui pourrait être amélioré par la mise en œuvre de travaux de réfection ciblé et adapté, après une recherche préliminaire de fuites par exemple.

Il est important de noter qu'actuellement le Syndicat du Charollais-Brionnais fourni un quart des besoins d'alimentation en eau potable de la ville de Charolles.

2.2 Les besoins en eau potable

La ville de Charolles comptait, en 2006, 1 731 abonnés et alimentait en eau potable 2 864 habitants (Source INSEE, 2006). Ce qui correspond à une consommation moyenne de 194 litres/habitant/jour, soit un besoin journalier moyen de la ville de $847 \text{ m}^3/\text{j}$, et un besoin en pointe de $1\,150 \text{ m}^3/\text{j}$.

Il peut être noté que la consommation moyenne par habitant de la ville de Charolles dépasse la moyenne nationale, qui est de 150 litres/habitant/jour. On peut se poser la question de savoir si cette consommation supérieure à la moyenne nationale est due à des pratiques locales spécifiques, comme l'abreuvement de bovins par exemple, ou s'il ne s'agit que d'un artefact induit par un plus mauvais état du réseau de distribution de l'AEP par rapport à la moyenne des communes françaises ?

La DDAF, dans son rapport « Alimentation en eau de Charolles-Réflexion globale et enjeux », prévoit le maintien de la population et de la consommation journalière par habitant dans les années à venir, et souhaite atteindre un rendement du réseau de distribution AEP de l'ordre de 70%.

CPGF-HORIZON CENTRE-EST, dans son étude préalable à l'avis HA, estime par ailleurs que le besoin journalier futur de la ville de Charolles est de $810 \text{ m}^3/\text{j}$.

3 CONTEXTE GEOLOGIQUE

3.1 Cadre géologique et structural régional

Le substratum rocheux de la région de Charolles est constitué par un socle granitique datant de l'ère primaire, sur lequel se sont déposés des sédiments marins datant de l'ouverture de la Téthys, au début de l'ère secondaire. Ces dépôts d'âge secondaire sont principalement composés de marnes et de calcaires, et ils sont surmontés par des dépôts continentaux détritiques et siliciclastiques de l'ère tertiaire, de type cailloutis, argiles et sables.

Au niveau de la ville de Charolles, de grands accidents tectoniques modèlent le paysage : failles d'orientation Nord-Sud, synclinaux d'axe Nord-Est/ Sud-Ouest.

Un fossé d'effondrement du socle granitique a donné naissance à un graben d'orientation Nord-Est/ Sud-Ouest, décalant verticalement les formations en place, et créant des discontinuités horizontales.

La colonne stratigraphique des environs de Charolles, synthétisée par CPGF-HORIZON dans le cadre de l'Etude hydrogéologique du vallon de Maupré en 1990, est reportée en Annexe 2.

3.2 Contexte local

3.2.1 La géologie locale

a) La géologie à proximité de la commune de Charolles

Au niveau de la commune de Charolles, la géologie est légèrement différente de la géologie régionale. Les couches lithologiques rencontrées en affleurements ou en forages sont constituées par la succession suivante, de la plus ancienne à la plus récente :

- Des calcaires gris bleu datant du Sinémurien, qui peuvent par endroit être altérés;
- Des marnes noires du Pliensbachien (horizon imperméable);
- Des schistes en carton et marnes noires altérées du Toarcien (horizon +/- imperméable);
- Des schistes en carton du Toarcien, qui peuvent par endroit être altérés;
- Les calcaires jaunes à entroques de l'Aalénien, qui peuvent par endroit être altérés : c'est au sein de cette formation qu'a lieu l'émergence de la source de Mounot;
- Des lumachelles du Bajocien supérieur;
- Les marnes et calcaires marneux du Bajocien : c'est au sein de cette formation qu'a lieu l'émergence de la source de Maupré;
- Les marnes et calcaires marneux du Bathonien;
- Des formations récentes du Quaternaire.

La carte géologique des sources de Maupré et de Mounot est reportée en Annexe 2.

b) Au droit de la source de Maupré

La source de Maupré émerge au sein des marnes et calcaires du Bajocien, et elle est alimentée par l'aquifère des calcaires du Bathonien. Le pendage des couches dans ce secteur est d'environ 10 degrés en direction du Nord-Ouest.

Des sondages électriques réalisés en 1990, comprenant 12 sondages et deux panneaux électriques, ont permis d'interpoler la coupe géologique de la source de Maupré, reportée ci-dessous sur la Figure 1. D'après les informations transmises par CPGF, il apparaît que la source émerge au contact entre les marnes du Toarcien et les calcaires jaunes à entroques de l'Aalénien.

c) *Au droit de la source de Mounot*

La source de Mounot est située au sein des calcaires jaunes à entroques du Bajocien. A proximité de la source, des fractures ainsi que des indices de karstification ont été observés. Le pendage des couches dans ce secteur est d'environ 5 degrés en direction de l'Ouest.

3.3 Prospection géophysique

3.3.1 Prospection électrique réalisée en 1990 au droit de la source de Maupré

En 1990, une prospection électrique, comprenant 12 sondages électriques et deux panneaux, a permis de définir l'emplacement d'un forage de reconnaissance. A l'issue de ces investigations préalables, la lithologie et la stratigraphie du substratum rocheux ont pu être interprétées, selon :

- De 0 à 5 m de profondeur : formations de calcaires cryoclastiques datant probablement du Bajocien ;
- De 5 à 60 m de profondeur : formations marneuses grises datant probablement du Lias.

Ces investigations ont permis d'interpoler la géologie du secteur de la source de Maupré, selon :

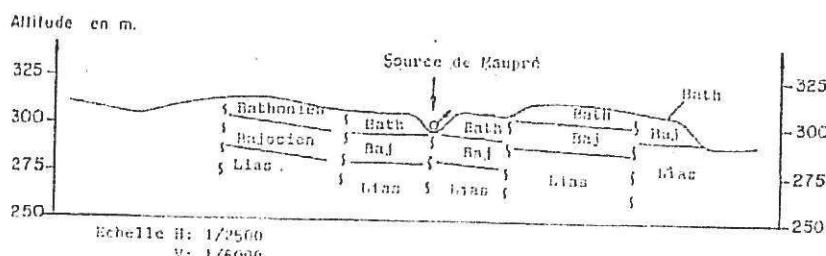


Figure 1: Coupe géologique de la source de Maupré réalisée à partir de la prospection électrique de 1990.

3.3.2 Prospection électrique réalisée par CPGF-HORIZON Centre-Est en 2008

A la demande de l'hydrogéologue agréé, Monsieur Thierry BLONDEL, et dans le but de déterminer la nature et la structure des terrains du vallon de Maupré, une prospection électrique a été réalisée au droit de la source.

Les investigations par prospection électrique permettent de mesurer les variations de la résistivité du sol en place - selon un maillage et des lignes de points préalablement définis, ou panneaux de mesures - qui indiquent la capacité du milieu à laisser passer ou non le courant électrique en profondeur. Les valeurs de résistivité apparente des sols ainsi obtenues, le long du panneau électrique et en fonction de la profondeur, sont ensuite analysées et inversées, à l'aide du logiciel RES2DINV ©, afin d'obtenir un profil de résistivité des sols en fonction de la profondeur au niveau du panneau électrique réalisé. L'inversion consiste à minimiser l'écart entre le pseudoprofil mesuré et un pseudoprofil recalculé à partir d'un modèle de résistivité électrique ; tant que les données mesurées sur le terrain ne correspondent pas de manière acceptable avec celles calculées par le modèle, le logiciel réitère les calculs (cf. processus de calage du modèle avec les mesures de terrain).

Deux panneaux électriques ont été réalisés par CPGF-HORIZON en 2008 :

- Le panneau 1 qui, suite à une erreur d'implantation, ne traverse pas de part en part le vallon ;
- Le panneau 2 qui traverse le vallon de Maupré.

Les résultats obtenus grâce à ces investigations par panneaux électriques sont les suivants :

- Panneau 1 : il montre deux grands types de masses rocheuses : une masse dont la résistivité est de l'ordre de 5 Ω.m, et une masse dont la résistivité est comprise entre 125 et 750 Ω.m. On peut donc en déduire que, le long de ce profil électrique, on observe en fond de vallon une masse calcaire surmontée d'une masse argileuse ;

- Panneau 2 : il montre trois masses rocheuses : une masse rocheuse au Sud Ouest dont la résistivité est proche de celle des calcaires, une masse au Nord Ouest dont les caractéristiques sont voisines à la précédente, et qui correspond sûrement à une masse calcaire ; le tout est surmonté par une troisième masse dont la résistivité s'apparente à celle des marnes.

Toutefois, d'après CPGF, ces données seules ne permettent pas de déterminer de manière certaine la nature du sous-sol. Il faudrait pour cela pouvoir comparer ces résultats à ceux d'une coupe d'un forage réalisé au droit du site, afin de valider les résultats de la prospection électrique.

La carte de localisation des panneaux électriques et les pseudo-profs obtenus sont reportés en Annexe 3 du présent avis.

4 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE : SYNTHESE

4.1 Caractéristiques des terrains aquifères

4.1.1 Nature et alimentation des réservoirs souterrains

L'aquifère principal de la région de Charolles est constitué par les calcaires à entroques du Bajocien. C'est un aquifère poreux d'une épaisseur de 30 m environ ; il est borné par les marnes du Bajocien supérieur (toit) et par les marnes du Toarcien (mur). La transmissivité dans ce type d'aquifère est bonne, et la filtration des contaminants éventuels faible, voir nulle. La présence de dolines en surface de ce type de terrain laisse présumer la présence de réseaux karstiques qui peuvent être en relation ou non avec les sources.

4.1.2 Caractéristiques du bassin versant

Dans le cadre de l'étude hydrogéologique préalable à la détermination des périmètres de protection des sources de Maupré et de Mounot, réalisée par CPGF-HORIZON Centre-Est (Étude 07072d/71 de Novembre 2008), les caractéristiques du bassin versant alimentant ces sources ont été estimées. Les résultats de cette caractérisation sont reportés dans le tableau 2 reporté ci-dessous :

Pluie moyenne annuelle	802,1 mm
Température moyenne	10,6°C
Évapotranspiration potentielle interannuelle	741,7 mm
Pluie efficace annuelle moyenne (méthode de Thornthwaite)	250 mm
Coefficient de ruissellement	40%
Capacité de ruissellement	321 mm/an
Débit potentiel moyen interannuel	4,4l/s/km ²
Potentiel moyen du bassin versant topographique de la source de Maupré	20 m ³ /h
Potentiel moyen du bassin versant topographique de la source de Mounot	4 m ³ /h
Potentiel moyen du bassin versant géologique de la source de Maupré	27 m ³ /h
Potentiel moyen du bassin versant géologique de la source de Mounot	41 m ³ /h

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des caractéristiques du bassin versant des sources de Maupré et de Mounot.

4.2 Caractéristiques hydrodispersives mises en évidence lors de la réalisation de traçages

4.2.1 Les traçages réalisés pour la source de Maupré

Afin de déterminer les directions d'écoulement dans le bassin versant de la source de Maupré, ainsi que les temps de transfert de l'eau au sein de l'aquifère, deux traçages ont été réalisés par CPGF.

Deux points d'injection ont été choisis :

- une perte d'eau recueillant les eaux de ruissellement de la route D985, au niveau de sa partie sinuose ;
- une perte d'eau recueillant les eaux de ruissellement de la route D985, au niveau de la ligne droite.

Il apparaît que les flux d'écoulement des eaux d'infiltration de ces pertes sont dirigés vers la source. Il est donc nécessaire de mesurer les temps de transfert et les directions d'écoulement de ces eaux, afin notamment de pouvoir évaluer si une pollution accidentelle, diffuse ou chronique, au niveau ou à proximité de ces pertes, pourrait porter atteinte à la qualité de l'eau de la source captée.

Le 5 août 2008, de la fluorescéine ainsi que du naphtionate ont été respectivement injectés dans les pertes situées sur la partie sinuose et sur la ligne droite de la route D985.

Le tableau synthétique suivant résume les caractéristiques et les résultats obtenus par ces traçages :

Date	Heure d'injection	Lieu d'injection	Traceur	Quantité	Vitesse de transfert calculée après traçage	Taux de restitution	Remarques
05/08/2008	11h00	perte de la partie sinuose de la D985	Fluorescéine	2 kg	7 m/h	0,005%	Observation d'un 2ème pic dû à un épisode pluvieux
05/08/2008	10h00	perte de la portion en ligne droite de la D985	Naphtionate	4 kg	3,6 m/h	0,23%	

Tableau 3 : Tableau des résultats obtenus pour les traçages réalisés pour la source de Maupré

Ces résultats montrent qu'un risque de pollution accidentelle ou chronique par la perte de la partie droite de la D985 est important. En cas de contamination par un polluant non retardé, la contamination arriverait en 7 heures au captage et 0.23% de la masse initiale arriverait au captage.

En revanche, une pollution accidentelle ou chronique par la perte de la partie sinuose de la D985, serait moins pénalisante pour la qualité de l'eau de la source de Maupré car seul 0.005% de la masse initial de fluorescéine est arrivée au captage. Il est important de noter que l'aquifère calcaire alimentant la source de Maupré est sensible aux épisodes pluvieux : lors de fortes précipitations, un effet chasse d'eau est observé. En cas de contamination accidentelle, la pollution pourrait atteindre très rapidement et sans atténuation le captage AEP.

Pour l'implantation et résultats des traçages réalisés pour la source de Maupré : voir Annexe 4a.

4.2.2 Les traçages réalisés pour la source de Mounot

Afin de déterminer les directions d'écoulement dans le bassin versant de la source de Mounot, ainsi que les temps de transfert de l'eau au sein de l'aquifère, trois traçages ont été réalisés.

Trois points d'injection ont été définis :

- Le hameau du Plomb,
- Le hameau de Rompois,
- Le village de Fontenay.

Là également, il apparaît que les flux d'écoulement des eaux d'infiltration de ces pertes sont dirigés vers la source. Il est donc nécessaire de mesurer les temps de transfert et les directions d'écoulement de ces eaux, afin notamment de pouvoir évaluer si une pollution accidentelle, diffuse ou chronique, au niveau ou à proximité de ces pertes, pourrait porter atteinte à la qualité de l'eau de la source captée.

En chaque point défini, un colorant différent a été injecté. Le 16 septembre 2008, du naphtionate a été injecté au niveau du hameau de Rompois, et de la fluorescéine au niveau de Fontenay. Quant à la rhodamine, elle a été injectée le 9 octobre 2008 au niveau du hameau du Plomb.

Le tableau synthétique suivant résume les caractéristiques et les résultats obtenus par ces traçages :

Date	Heure d'injection	Lieu d'injection	Traceur	Quantité	Vitesse de transfert calculée après traçage	Taux de restitution
16/09/2008	10h30	Rompois	Naphtionate	2 kg	2,2 m/h	non déterminé
16/09/2008	12h00	Fontenay	Fluorescéine	5 kg	5,2 m/h	1,05%
09/10/2008	10h30	Plomb	Rhodamine	2 kg	non exploitable	non exploitable

Tableau 4 : Tableau des résultats obtenus pour les traçages réalisés pour la source de Mounot

Les résultats des traçages réalisés pour la source de Mounot ont montrés que les vitesses de transfert entre le hameau de Rompois et la source sont d'environ 2,2 m/h, et entre le hameau du Fontenay et la source de 5,2 m/h. Malheureusement, le traçage réalisé au niveau du hameau de Plomb n'a pu renseigner sur l'existence d'une connexion, ou non, entre le point d'entrée situé dans le hameau et la source. Par ailleurs, suite à des problèmes d'encrassement des sondes automatiques, notamment à cause d'une forte turbidité des eaux au moment des essais de traçage, les mesures de concentration en naphtionate dans les eaux n'ont pu être déterminées.

Pour l'implantation et les résultats des traçages réalisés pour la source de Mounot : voir Annexe 4b.

4.3 Vulnérabilité de l'aquifère exploité

4.3.1 Protection naturelle

a) La source de Maupré

La source de Maupré est située au-dessus d'un aquifère calcaire surmonté de dépôts fluvio-lacustres du Quaternaire. Ces derniers dépôts constituent une fine couche protectrice au-dessus de l'aquifère, mais n'assurent pas, en cas de contamination accidentelle, une couverture ou une filtration efficace. L'aquifère alimentant cette source ne dispose donc pas d'une protection naturelle satisfaisante et suffisante.

b) La source de Mounot

L'aquifère situé sous la source de Mounot est surmonté de placage de colluvions, dont le pouvoir filtrant, en cas de pollution accidentelle, est également faible et peu efficace. L'aquifère alimentant cette source ne dispose également pas d'une protection naturelle satisfaisante et suffisante.

4.3.2 Les réseaux karstiques

Les sources de Maupré et de Mounot sont alimentées par l'aquifère karstifié des calcaires jaunes du Bathonien.

Les transferts au sein de ce type d'aquifère karstique peuvent être extrêmement rapides, avec des vitesses d'écoulement linéaire moyennes pouvant atteindre plusieurs dizaines à centaines de mètres par heure.

Par ailleurs, au sein de tels aquifères, le pouvoir épurateur du milieu encaissant poreux est quasi-nul en rapport avec le réseau karstique parcourant la masse calcaire, et servant à la fois de zone réservoir et de voie préférentielle de transfert, réputé rapide.

En cas de pollution accidentelle, ou chronique ou diffuse, au droit ou en bordure d'un point d'entrée du réseau karstique (fractures, pertes, avens ou dolines, par exemple), les substances polluantes se propageraient donc rapidement, sans retard, sans effet dit "tampon" que l'on retrouve dans les milieux aquifères poreux, et donc sans atténuation naturelle au sein de ce type d'aquifère ; ces substances

polluantes impacteraient donc les eaux captées ou prélevées au niveau des résurgences qui, dans le secteur étudié ici, correspondent justement aux sources exploitées de Maupré et de Mounot.

Les points d'entrées du réseau karstique, comme les fractures, les dolines, les avens ou les pertes, sont donc des points potentiels d'entrée très vulnérables et sensibles, à repérer, à surveiller et à protéger vis-à-vis de tout type de contamination (pollutions diverses d'origine agricole, épandages, stockages, déversements diffus ou accidentels, pollutions bactériologiques, cadavres d'animaux, etc.).

4.3.3 Plan d'occupation des sols de la commune de Charolles

a) La source de Maupré

D'après le Plan d'Occupation des Sols (POS) de la commune de Charolles, la source de Maupré est située dans une zone de prairies. Les bassins versants géographique et hydrogéologique alimentant la source possèdent cependant des secteurs où l'on cultive du maïs et d'autres types de cultures céréalières, ainsi que des zones boisées.

Le plan d'occupation des sols de la source de Maupré, ainsi que le contour des bassins versants géologique et hydrogéologique, sont reportés en Annexe 5.

b) La source de Mounot

D'après le Plan d'Occupation des Sols (POS) de la commune de Charolles, la source de Mounot est également située dans une zone de prairies. Les bassins versants géographique et hydrogéologique alimentant la source possèdent également des secteurs où l'on cultive du maïs, ainsi que des zones boisées et des zones urbanisées.

Le plan d'occupation des sols de la source de Mounot, ainsi que le contour des bassins versants géologique et hydrogéologique, sont reportés en Annexe 5.

4.3.4 Environnement du captage de Maupré

a) Activités agricoles

Le site d'étude est essentiellement entouré de prairies réservées au pâturage de bovins.

Lors de l'étude préalable à la détermination des périmètres de protection des sources de Maupré et Mounot réalisée par CPGF-HORIZON Centre-Est (*Étude 070702d/71 - rapport de novembre 2008*), l'exploitant agricole propriétaire des parcelles situées à proximité du captage, équivalentes à l'ensemble du vallon, a certifié qu'il n'utilisait ni engrais, ni ne réalisait d'épandage. Il apparaît également, toujours d'après l'étude menée par CPGF, que la plupart des propriétaires des parcelles situées dans la moitié Nord-Ouest du bassin d'alimentation n'utilisaient ni fertilisant, ni épandage.

L'occupation des prairies est de l'ordre de **0,6 à 0,7 UGB/ha/an**, ce qui est inférieur au seuil de la prime à l'herbe qui est de 1,2 à 1,4 UGB/ha/an en moyenne. La Chambre d'Agriculture et la commune de Charolles considèrent donc ces pâturages comme étant très extensifs.

Les pratiques agricoles (pâturages extensifs, possibles épandages d'engrais organiques – dont purins et lisiers - ou minéraux) constituent donc le principal risque de pollution de la ressource en eau captée, notamment par des contaminations chroniques, diffuses, récurrentes et/ou ponctuelles, principalement d'origine fécale et/ou nitrée.

b) Activités domestiques, Assainissement

Les habitations situées à proximité de la source de Maupré ont des réseaux d'assainissement autonomes, ou de type "non collectifs" (ANC), et sont donc susceptibles de générer un impact sur la qualité bactériologique des terrains récepteurs potentiellement aquifères ou en relation avec le réseau karstique exploité.

c) Axes routiers et ferroviaires

A proximité des drains de la source de Maupré se situe une ancienne voie ferroviaire démantelée, dont l'éventuelle réhabilitation nécessitera de prendre toutes les précautions nécessaires et suffisantes afin d'éviter tout risque de contamination accidentelle à proximité des drains.

En ce qui concerne les axes routiers, seule la route départementale 985 est située à proximité de la source. Les traçages ont révélés l'existence de transferts entre la partie droite de la route et la source.

d) Eaux superficielles

A la demande de Monsieur Thierry BLONDEL, hydrogéologue agréé en charge du dossier et suite à la réunion sur place du 27 mai 2008, un traçage depuis le ruisseau du Tir à l'Oiseau a été réalisé par CPGF afin de déterminer l'existence ou non d'une relation entre ce ruisseau et la source de Maupré. Le traçage au naphtionate, réalisé le 9 octobre 2008, a montré qu'il n'existerait pas de relation entre la partie busée du ruisseau et la source de Maupré, du moins au moment de la réalisation de l'essai. Par contre, un niveling, réalisé également par CPGF, montre qu'il existe bien une relation entre la partie non busée du ruisseau et la source, selon certaines conditions de pompage et de niveau d'eau dans le ruisseau du Tir à l'Oiseau.

e) Carte de sensibilité

Une carte de sensibilité de la source de Maupré, réalisée par CPGF-HORIZON Centre-Est en mars 2009 (*Figure 19 modifiée*) est reportée en Annexe 9. Elle comprend 3 zones de sensibilité :

- « Zone fortement sensible (en rouge) : "si une pollution survient dans cette zone, elle aurait un impact très important sur la qualité de l'eau captée" ;
- « Zone moyenement sensible (en orange) : "si une pollution survient dans cette zone, elle aurait un impact sur la qualité de l'eau captée" ;
- « Zone non sensible (non colorée) : "si une pollution survient dans cette zone, elle n'aurait aucun impact sur les ouvrages".

4.3.5 Environnement du captage de Mounot

a) Activités agricoles

Seul un agriculteur, dont les parcelles agricoles sont situées en amont de la source de Mounot, utilise annuellement du fumier, du lisier, 150 kg d'azote (au printemps), et 300 à 350 kg d'engrais minéral (azote-potassium-phosphore) de type 12-6-20, comme fertilisants pour ses terres.

b) Activités domestiques, Assainissement

A proximité de la source de Mounot, la présence de champs d'épandage et de vidanges de fosses septiques, liés à des fermes et des habitations, peuvent générer un risque pour la ressource en eau.

c) Axes routiers et ferroviaires

La source de Mounot est éloignée de tout axe routier et de toutes voies ferrées.

d) Eaux superficielles

De nombreux plans d'eau sont recensés au droit du bassin versant de la source de Mounot. Si ces plans d'eau sont connectés avec l'aquifère karstique qui alimente la source, notamment par la présence d'un réseau fissural ou karstique sous-jacent ou proche, alors une éventuelle pollution accidentelle au sein d'un de ces plans d'eau pourrait générer des risques sanitaires pour la ressource exploitée en AEP.

e) Carte de sensibilité

Comme pour la source de Maupré, une carte de sensibilité de la source de Mounot, réalisée par CPGF-HORIZON Centre-Est en mars 2009 (*Figure 20 modifiée*), est reportée en Annexe 9. Elle comprend également 3 zones de sensibilité :

- « Zone fortement sensible (en rouge) : "si une pollution survient dans cette zone, elle aurait un impact très important sur la qualité de l'eau captée" ;
- « Zone moyenement sensible (en orange) : "si une pollution survient dans cette zone, elle aurait un impact sur la qualité de l'eau captée" ;
- « Zone non sensible (non colorée) : "si une pollution survient dans cette zone, elle n'aurait aucun impact sur les ouvrages".

5 DESCRIPTION DES SOURCES DE MAUPRE ET DE MOUNOT

5.1 La source de Maupré

a) Le captage

Le captage de Maupré s'effectue par le biais d'une galerie semi enterrée en demi-cylindre, d'une longueur de 13,7 m et d'une hauteur totale d'environ 3,5 m. L'ouvrage date de la fin du 19^{ème} siècle - début du 20^{ème} siècle. La chambre de captage est alimentée principalement par deux drains, dont la localisation et les dimensions sont encore mal connus (*voir plus loin*).

La chambre de captage est munie d'un trop plein situé au niveau de la plaque d'accès. A l'intérieur de la chambre de captage, aucun dispositif de mesure de débit n'est installé ; d'après les exploitants du captage, le niveau d'eau dans la chambre varie sur l'année de +/- 50 cm.

b) La station de pompage

La station de pompage et de traitement est située dans un bâtiment attenant à la chambre de captage. Ce bâtiment est construit au-dessus d'une bâche de 20 m³ alimentée gravitairement par la chambre de captage de la source de Maupré. La station abrite deux pompes de 30 m³/h, fonctionnant alternativement, pilotées par le réservoir principal, et régulées par le niveau d'eau dans la bâche. Au sein de la station, le débit de refoulement et la turbidité de l'eau sont mesurés et suivis.

c) Traitement de l'eau

L'eau est traitée par chloration ; le chlore est directement injecté dans la bâche et le système d'injection est situé dans une zone spécifique, isolée du reste de la station.

d) La protection des ouvrages

Au niveau du captage, la chambre dispose d'une trappe cadenassée, mais cette trappe n'est pas étanche (absence de joints étanches). Par ailleurs, lors de la visite du captage, il a pu être observé qu'une plaque d'aération située au fond de la chambre permet une intrusion directe d'insectes et de limaces, notamment, pouvant générer une pollution microbiologique directement sur les eaux captées.

Les fermetures des accès à la station de Maupré devraient être sécurisées, étanchées et renforcées. Au niveau de la station de pompage et de traitement, le trop plein ne possède pas de grille et peut donc permettre l'intrusion de limaces, d'insectes et de petits rongeurs. Le toit de la chambre de captage devrait subir un entretien et une réfection adaptée, afin notamment de supprimer les arbrisseaux et les racines pouvant affecter l'étanchéité et la tenue des infrastructures en béton, et afin de renforcer sa tenue dans le temps.

Quant aux abords de la chambre de captage et de la station de pompage et de traitement, il a pu être observé que les bovins pâturent directement au-dessus des drains, et l'accès à la station est facilité par la présence d'un chemin carrossable régulièrement empruntés, notamment en période de week-end ou à la belle saison par des promeneurs ou autres.

Il existe donc un réel risque de contamination à la fois diffuse et accidentelle, notamment par des nitrates et germes fécaux issus des déjections de bovins, et également potentiellement par des hydrocarbures issus des carburants ou huiles minérales des véhicules empruntant le chemin bordant le captage.

e) Emplacement des drains

A la demande de l'hydrogéologue agréé, Monsieur Thierry BLONDEL, et dans le but de déterminer la position des drains au niveau de la source de Maupré, une prospection électromagnétique a été réalisée au droit de la source. Pour rappel, la prospection électromagnétique de type EM31 permet de mesurer

la conductivité apparente des terrains en place : on mesure le champ magnétique du sol, et sachant que ce champ est proportionnel à la conductivité électrique apparente des sols, on en déduit la conductivité apparente des terrains constituant la parcelle concernée et investiguée.

Malheureusement, la campagne de mesures réalisée par CPGF-HORIZON Centre-Est (Étude 070702d/71) en 2008, n'a pas permis d'identifier précisément la position des drains. Une carte de localisation "possible" des drains, à l'amont hydraulique de la source, a quand même été proposée par CPGF ; elle est reportée en Annexe 6 du présent avis.

La fiche descriptive de la source de Maupré, accompagnée de photographies prises par l'hydrogéologue agréé lors de la visite des lieux le 27 mai 2008, est reportée en Annexe 7a.

5.2 La source Mounot

a) Le captage

La source de Mounot a été captée pour la première fois en 1947 ; la chambre de captage a subi une réfection en 1970. Le captage de la source de Mounot s'effectue par l'intermédiaire de 3 buses de 1 000 mm (1 m) de diamètre. La chambre de captage est fermée par une plaque en tôle, et entourée actuellement par une clôture. Il conviendrait cependant de surélever le seuil béton de la trappe, afin d'éviter son recouvrement par de la terre et par des débris végétaux.

b) La chambre de réception

L'eau captée à la source de Mounot est amenée 5 m en aval au niveau de la chambre de réception. Cette chambre est constituée de trois parties : deux premiers compartiments, dont le but est de piéger et récupérer les éléments grossiers et de réaliser une première décantation des éventuelles matières et particules en suspension, et un troisième compartiment "pied sec". La chambre de réception est fermée par un tampon « foug », et son accès s'effectue à travers champ.

c) La station de pompage

La station de pompage et de traitement est située dans un bâtiment attenant à la chambre de captage. Ce bâtiment est construit au-dessus d'une bâche de 40m³ alimentée gravitairement par la chambre de captage amont. La station abrite deux pompes de 35 m³/h fonctionnant alternativement, pilotées par le réservoir principal, et régulées par le niveau d'eau dans la bâche. Au sein de la station, le débit de refoulement et la turbidité de l'eau sont mesurés et suivis.

d) Traitement de l'eau

L'eau est traitée par chloration ; le chlore est directement injecté dans la bâche et le système d'injection est situé à l'intérieur de la station.

e) La protection des ouvrages

La clôture au niveau du captage permet une protection au regard du pacage des bovins à proximité de la source. En revanche, la plaque en tôle fermant le captage n'est pas étanche : elle ne possède pas de joint et permet donc une intrusion directe d'insectes et de limaces, notamment, pouvant générer une pollution microbiologique sur les eaux captées. Il en est de même pour le trop-plein de la station de pompage, qui ne possède pas de grille et peut donc constituer un autre point d'entrée pour de petits animaux comme des limaces, des insectes et des rongeurs.

L'accès à la station de pompage se fait par la route ; les risques de contamination accidentelle par des hydrocarbures - issus des carburants ou huiles minérales des véhicules empruntant cette route implantée à proximité de la chambre de captage - devront donc être pris en compte dans l'évaluation de la vulnérabilité de la ressource captée à Mounot.

La fiche descriptive de la source de Mounot, accompagnée de photographies prises par l'hydrogéologue agréé lors de la visite des lieux le 27 mai 2008, est reportée en Annexe 7b.

6 QUALITE DE LA RESSOURCE EN EAU EXPLOITEE

Les suivis de qualité de l'eau, réalisés par la DDASS-71, sont reportés dans le tableau suivant :

	Maupré	Mounot
pH	neutre	neutre
Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	384	407
Dureté	moyenne	moyenne
Nitrates (mg/L)	9	27
Turbidité	régulièrement non-conforme, coïncide avec les épisodes pluvieux	régulièrement non-conforme, coïncide avec les épisodes pluvieux
Bactéries (eaux brutes)	régulièrement non-conforme, coïncide avec les épisodes pluvieux	régulièrement non-conforme, coïncide avec les épisodes pluvieux
Faciès physico-chimique	bicarbonaté calcique	bicarbonaté calcique
Qualité de l'eau après traitement	satisfaisant	satisfaisant

Tableau 5 : Qualité des eaux des sources de Maupré et Mounot

Depuis 2004, la ville de Charolles a dû mettre en place une unité mobile d'ultrafiltration au niveau de la source de Mounot, afin d'éviter l'interruption de service de la station pour non-conformité de l'eau induit par une turbidité trop élevée.

Au regard des résultats de suivi reporté ci-dessus, il apparaît que la qualité des eaux des sources de Mounot et Maupré est dans l'ensemble satisfaisante. Néanmoins, les épisodes de fortes turbidité et de contamination bactérienne restent très fréquents. Ces épisodes coïncident généralement avec des événements pluvieux. Lorsque la turbidité est trop importante, le traitement par chloration est moins efficace et des risques sanitaires peuvent apparaître.

Les courbes d'évolution de la turbidité des sources de Maupré et Mounot sont reportées en Annexe 8.

7 MOYENS DE PROTECTION DE LA RESSOURCE EN EAU ET GESTION DU RISQUE DE POLLUTION

Afin de surveiller la qualité des eaux captées au droit des sources AEP de Maupré et de Mounot, des analyses en continu devront être réalisées avant traitement, par un dispositif automatisé à planter au niveau de la chambre de captage ou de distribution. Ce dispositif comprendra un turbidimètre, un débitmètre et une sonde de niveau. Le suivi en continu de ces paramètres permettra ainsi de s'assurer en permanence de la bonne qualité de l'eau captée et distribuée. Ce dispositif sera bien entendu vérifié et entretenu à intervalles réguliers par l'exploitant.

Par ailleurs, un robinet permettant le prélèvement de l'eau brute, pour contrôles et analyses, devra être installé.

8 SYNTHESE, PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS

La qualité des eaux des sources de Maupré et Mounot respecte dans l'ensemble les normes de potabilité définies pour les eaux brutes captées ; néanmoins, les problèmes récurrents et fréquents de fortes turbidité et de contaminations bactériennes remettent en question la protection globale des ressources captées, notamment au niveau de leur bassin versant hydrographique.

Afin de diminuer le risque de contamination bactérienne - notamment en secteur karstique - les dolines, les avens, les pertes, les fractures ouvertes, ainsi que les plans d'eau situés sur les bassins versants hydrographiques des deux sources captées devront être régulièrement surveillés, et surtout bien repérés et protégés au mieux.

Une interdiction de circulation et de navigation de tout engin à moteurs devra être prise pour le plan d'eau de Fontenay. Les pertes, les fractures ouvertes, les dolines et les avens devront être, dans la mesure du possible, repérés et clôturées, afin d'éviter ou tout du moins de minimiser au mieux tout risque de contamination, notamment pour ce qui relève des contaminations bactériennes induites par les déjections animales et le pacage des bovins, ou par les cadavres d'animaux tombés dans des avens ou des gouffres, par exemple.

Les installations de captage et de distribution des sources de Maupré et de Mounot devront être sécurisées et renforcées : pose de clôtures de protection avec accès fermés et cadenassés autour des installations, mise en place de joints étanches au niveau des plaques et des trappes fermant les ouvrages, et pose de grillages de protection efficace vis-à-vis des insectes, limaces, rongeurs et tous autres "intrus" possibles au niveau des trop-pleins de ces captages.

9 DEFINITION DES PERIMETRES DE PROTECTION

En application de l'article L 1321-2 du Code de la Santé Publique (CSP), la protection à mettre en œuvre pour les sources AEP de Maupré et de Mounot, comprendra un périmètre de protection immédiate (PPI), afin de protéger au mieux le captage concerné et les terrains périphériques, ainsi qu'un périmètre de protection rapprochée (PPR) et un périmètre de protection éloignée (PPE).

Au regard des études préalables transmises à l'hydrogéologue agréé, ainsi que des suivis analytiques réalisés par la DDASS-71, ainsi qu'au regard de la synthèse réalisée ci-avant et des recommandations qui en découlent, il apparaît également nécessaire de renforcer les servitudes et restrictions d'usage des sols afférents à ces périmètres, afin d'améliorer la protection des captages, et surtout afin de pérenniser au mieux la qualité des eaux prélevées et de satisfaire sur le long terme aux obligations réglementaires en matière de santé et d'hygiène publique, au regard des eaux potables distribuées.

Les prescriptions et servitudes reportées ci-après, et afférentes à chacun des périmètres de protection, devront être mises en œuvre conformément et en référence à la réglementation en vigueur en matière de protection de la ressource en eau : **Code de la Santé Publique et Code de l'Environnement**.

Rappelons qu'il s'agit bien ici également, en application de l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement, de mettre en place et de pérenniser une **gestion équilibrée de la ressource en eau**, ce qui constitue au final l'objectif principal du droit de l'eau.

Les périmètres de protection proposés ci-après sont reportés en Annexes 10.

9.1 Périmètres de protection immédiate (PPI)

Les limites proposées, pour les PPI des sources AEP de Maupré et de Mounot sont soulignées par un trait plein rouge sur les extraits de plans parcellaires et topographiques reproduits en Annexes 10.

Conformément à L 1321-2 du Code de la Santé Publique (CSP), **les terrains inclus dans les périmètres de protection immédiate doivent être la propriété du Maître d'ouvrage bénéficiaire de l'arrêté de Déclaration d'Utilité Publique d'exploitation des eaux**.

Les terrains compris dans les PPI proposés seront donc acquis en pleine propriété par le Maître d'ouvrage des sources AEP de Mounot et de Maupré, à savoir la commune de Charolles.

Ils devront être clos par des clôtures solides, barbelées trois rangs minimum, maintenues en permanence en bon état, aux frais de la commune de Charolles.

Les PPI seront fermés à clef et ne seront rendus accessibles qu'aux personnes chargées de l'entretien et du contrôle des ouvrages de prélèvement et de production d'eau.

A l'intérieur de ces périmètres, toute activité, toute circulation, tout déversement, épandage, installation, travaux, ouvrages, aménagements ou occupation des sols, de toute nature, seront interdits en dehors de ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des ouvrages de prélèvement et de production d'eau.

Le périmètre de protection immédiate est maintenu en permanence dans un parfait état de propreté. Les terrains inclus dans ces périmètres seront régulièrement débroussaillés, fauchés et entretenus par des moyens manuels ou mécaniques exclusivement ; les résidus en résultant seront évacués hors des périmètres. Le couvert végétal devra ainsi être adapté à la pérennité des ouvrages en place.

L'utilisation de produits chimiques, biologiques ou phytosanitaires, ainsi que le stationnement ou le pâturage des animaux, seront strictement interdits dans les périmètres de protection immédiate.

Afin d'éviter tout problème d'ordre sanitaire ou environnemental, les grands arbres ne devront en aucun cas pouvoir se développer au droit et en périphérie immédiate (*rayon de 5 mètres*) des sources et des chambres de captage. Au besoin, il sera procédé à des coupes et dessouchages réguliers, en veillant toutefois en premier lieu à éviter de générer des impacts sur la ressource en eau et de déstabiliser d'éventuels terrains en pente ou des falaises rocheuses (*dans ce cas, les arbres présents et leurs racines seront laissés en place, et pourront au besoin être entretenus et taillés régulièrement*).

Il faudra également veiller à ce qu'aucun plan d'eau pérenne (flaques, fossés, mares, étangs, bras morts, etc.) ne subsiste à l'issue de la mise en place des PPI, ou ne se crée au droit des PPI, par exemple suite à des inondations ou à des crues.

Description des PPI proposés :

a) PPI de la Source AEP de Maupré.

Le PPI proposé pour la source de Maupré regroupe les parcelles cadastrées n°99 (*pro parte : cf. afin d'enclaver l'emplacement supposé des drains*), 100, 101, 102 et 111 - Section ZD, (*voir Annexe 10a*).

b) PPI de la Source AEP de Mounot

Le PPI proposé pour la source de Mounot regroupe les parcelles cadastrées n°267, 268 *pro parte*, 166 *pro parte*, 169 *pro parte* et 171 *pro parte* - section AF (*voir Annexe 10b*).

9.2 Périmètre de protection rapprochée (PPR)

Les limites proposées, pour le PPR des sources AEP de Mounot et Maupré, sont soulignées par un trait tiret bleu sur les extraits de plans topographiques reproduits en Annexes 10.

Pour rappel, le périmètre de protection rapprochée doit protéger efficacement le captage AEP vis-à-vis de la migration de toutes substances polluantes.

A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée, outre l'application de la réglementation générale, et parmi les activités, dépôts et constructions visés par la législation en vigueur, seront interdits :

- L'établissement de toute nouvelle construction, avec ou sans fondation, autre que celles nécessaires à l'exploitation des ouvrages de production, de traitement, de stockage et de distribution d'eau potable, ainsi qu'aux équipements communs nécessaires au service des eaux ;
- La création de nouvelles infrastructures routières ou de chemins ruraux hormis les aménagements destinés aux modes de déplacements doux : voies piétonnes, vélos, véhicules sans combustibles polluants ;
- La création ou le renouvellement des installations relevant de la déclaration ou de l'autorisation des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- L'installation de toutes activités nouvelles, y compris temporaires, à caractère industriel, artisanal, logistique ou commercial, à risques pour l'aquifère exploité, les eaux souterraines ou les eaux de surface (ICPE, garages de réparation des automobiles ou des camions ou des

bateaux, casses automobiles, pressings et laveries à sec, laboratoires photographiques, laboratoires chimiques ou biologiques, imprimeur, droguerie, entreprise et activité de peinture, , traitement des métaux, stockages de produits chimiques ou de déchets, etc....) ;

- La création d'aires de stationnement ;

- La création de cimetières ;

- L'enfouissement de cadavres d'animaux ;

- La pratique du camping ou le stationnement de caravanes ;

- La création de carrières, galeries souterraines, affouillements ou excavations pouvant affaiblir la protection de l'aquifère, sauf pour le passage de canalisations eaux potables ou eaux usées, ou l'entretien et l'amélioration des écoulements superficiels ;

- Tout dépôt, déversement ou épandage d'hydrocarbures, de produits chimiques, biologiques, radioactifs, ou toute autre substance susceptible de polluer le sol, les sédiments ou les eaux souterraines et superficielles ;

- Tous prélèvements d'eau souterraine autres que ceux destinée à l'alimentation en eau potable ;

- Les nouvelles installations de stockage de fioul et autres hydrocarbures, ou de toutes substances chimiques ou biologiques et, en règle générale, potentiellement polluantes ;

- L'établissement de tout réservoir ou canalisation contenant ou pouvant contenir des substances ou des produits susceptibles d'altérer la qualité des sols et de l'eau ;

- L'établissement de dépôt d'ordures, détritus, déchets industriels, produits chimiques et biologiques, superficiels ou souterrains, ou de toute installation de traitement de déchets ;

- L'établissement de tout nouveau puits, forage ou piézomètre, excepté ceux créés pour l'alimentation en eau potable et la surveillance des sources exploitées en AEP. Les ouvrages nécessaires à la surveillance l'aquifère exploité, en particulier les piézomètres existants, seront eux-mêmes étanches, protégés, capotés et cadenassés ;

- Tout déversement ou épandage d'eaux usées non traitées, d'origine domestique ou agricole, de matières de vidange, de boues de stations d'épuration ayant subi ou non un traitement, d'effluents industriels, de déjections animales de type lisiers ou purins, ayant subi ou non un traitement ;

- Tout nouveau dispositif d'assainissement individuel ou collectif ;

- Toute stagnation des eaux après une crue de la rivière ou une période de fortes pluies.

Concernant les pratiques agricoles, seront interdits :

- Le retournement des prairies ;

- L'utilisation d'engrais minéraux et organiques, et l'utilisation de produits chimiques ou biologiques, phytosanitaires, biocides et défoliants destinés à la protection des prairies ou à l'entretien des clôtures, des voies d'accès, des voies routières, et des espaces verts ;

- Toute nouvelle implantation de bâtiments liés à la présence d'animaux. Les élevages existants restent tolérés sous réserve d'un bon entretien de leurs stabulations et des zones d'abreuvement.

Les stockages de purins ou de lisiers seront interdits (NOTA : seuls les stockages de fumiers, sous réserve de la récupération et du traitement de leurs éventuels éhuats, seront autorisés) ;

L'épandage et le stockage en bout de champ de purins ou de lisiers, engrangements organiques, minéraux ou chimiques, et de toutes substances fertilisantes ou à usage phytosanitaire, ainsi que le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail (NOTA : seul l'épandage éventuel de fumiers, sous réserve du respect d'une bande de terrain laissée vierge de tout dépôt ou épandage, fixée à 30 mètres en périphérie de toutes pertes, avens, dolines ou fractures ouvertes présentes et préalablement repérées au droit des PPR proposés, sera autorisé) ;

- Le pacage des animaux restera autorisé de façon extensive sans affouragement, sauf dans les périodes de sécheresse ou d'étiage prononcé (*en maintenant au maximum, et en ne dépassant en aucun cas, un taux d'UGB inférieur ou égal à 1 UGB/ha/an*). Les points d'abreuvement ne devront pas être à l'origine de cloaque favorisant l'infiltration dans le sol d'éléments polluants d'origine organique et/ou minérale. Ils seront établis à une distance minimum de 200 mètres des sources AEP de Mounot et de Maupré, ainsi que de toute perte, doline, fracture ouverte ou aven présent ou préalablement recensé au droit des PPR proposés (cf. Annexes 10).

Remarque de l'hydrogéologue agréé : Les terrains inclus et concernés par les PPR proposés dans le présent avis pourront éventuellement être acquis par voie d'expropriation en pleine propriété par la Commune de Charolles, si l'acquisition est jugée indispensable à la protection des eaux captées (Jurisprudence du Conseil d'Etat, CE 3/11SSR, 13 décembre 1967, ville de Dreux).

9.3 Périmètre de protection éloignée (PPE)

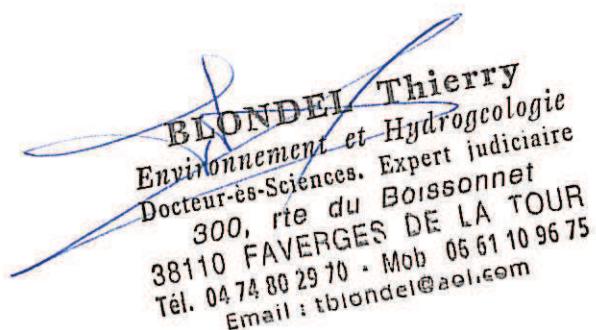
Les sources de Maupré et de Mounot étant principalement d'origine karstique, et les PPI et PPR proposés ci-dessus étant par ailleurs de grande dimension et définis sur la base d'études préalables relativement exhaustives et détaillées - notamment en terme d'évaluation de la sensibilité et de la vulnérabilité de la ressource en eau exploitée - pour l'hydrogéologue agréé il n'apparaît donc pas nécessaire, en l'état actuel de la connaissance de cette ressource, de mettre en place des PPE pour les captages concernés.

10 SUIVI ET CONTROLE DES EAUX SOUTERRAINES CAPTEES

Le suivi et le contrôle de la qualité des eaux souterraines, prélevées au droit des sources AEP de Mounot et Maupré, seront réalisés selon les types d'analyses et la fréquence qui seront définis par l'administration, en fonction du débit d'exploitation et selon le programme analytique reporté dans le Code de la Santé Publique et relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales naturelles..

Les analyses complètes devront être réalisées toujours à la même période ; je propose que ce type d'analyse soit réalisée sur les prélèvements d'eau effectués en **fin de période estivale**, afin de pouvoir vérifier et contrôler de manière optimale - en terme d'impact potentiel des activités et des pratiques potentiellement polluantes présentes à l'amont hydraulique des sources AEP de Mounot et Maupré - l'état de la qualité des eaux captées et distribuées.

*Fait à Faverges-de-la-Tour, le samedi 5 décembre 2009,
 par Thierry BLONDEL, agissant en tant
 qu'hydrogéologue agréé en matière d'eau et d'hygiène
 publique pour le Département de la Saône-et-Loire.*



BLONDEL Thierry
 Environnement et Hydrogéologie
 Docteur ès Sciences. Expert judiciaire
 300, rte du Boissonnet
 38110 FAVERGES DE LA TOUR
 Tél. 04 74 80 29 70 • Mob 06 61 10 96 75
 Email : tblondef@aol.com

Annexe n° 1 : Localisation et plans cadastraux des sources de Maupré et Mounot

(source : extrait du rapport « Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot »,

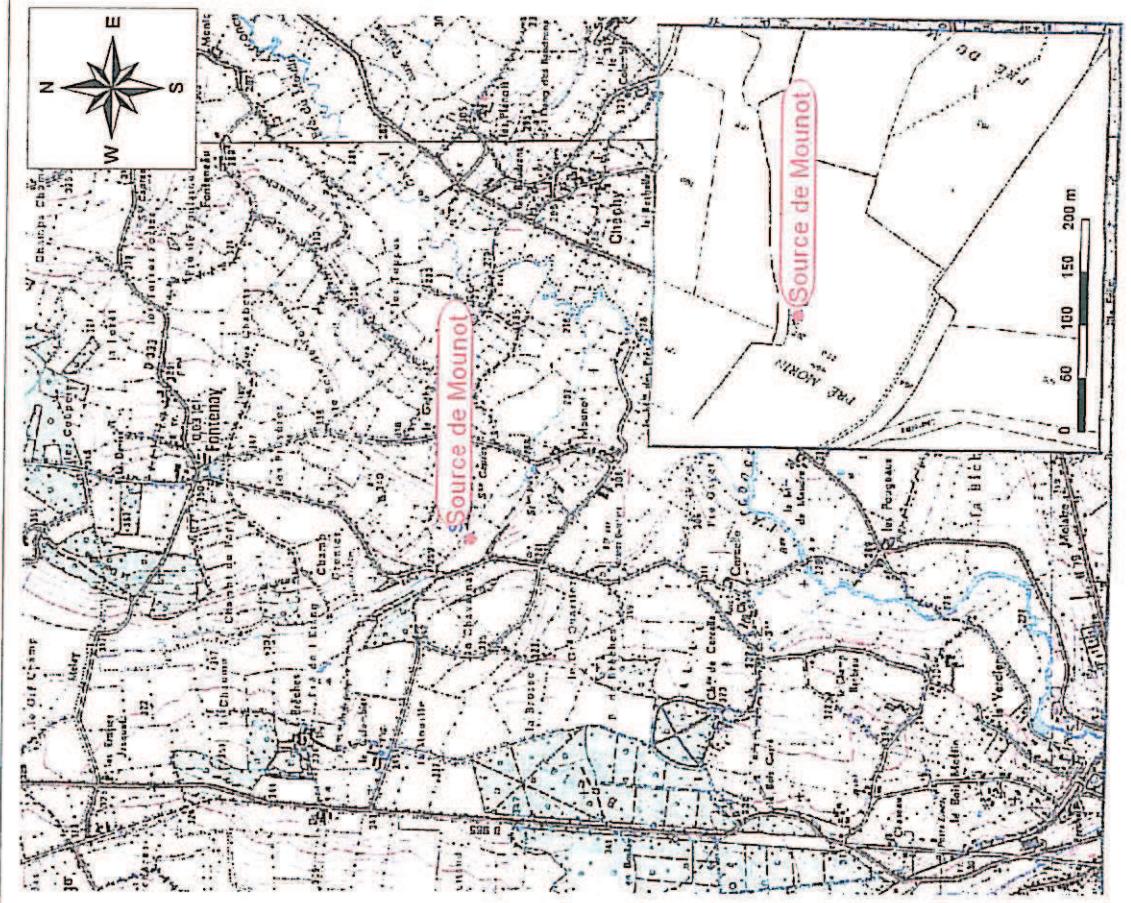
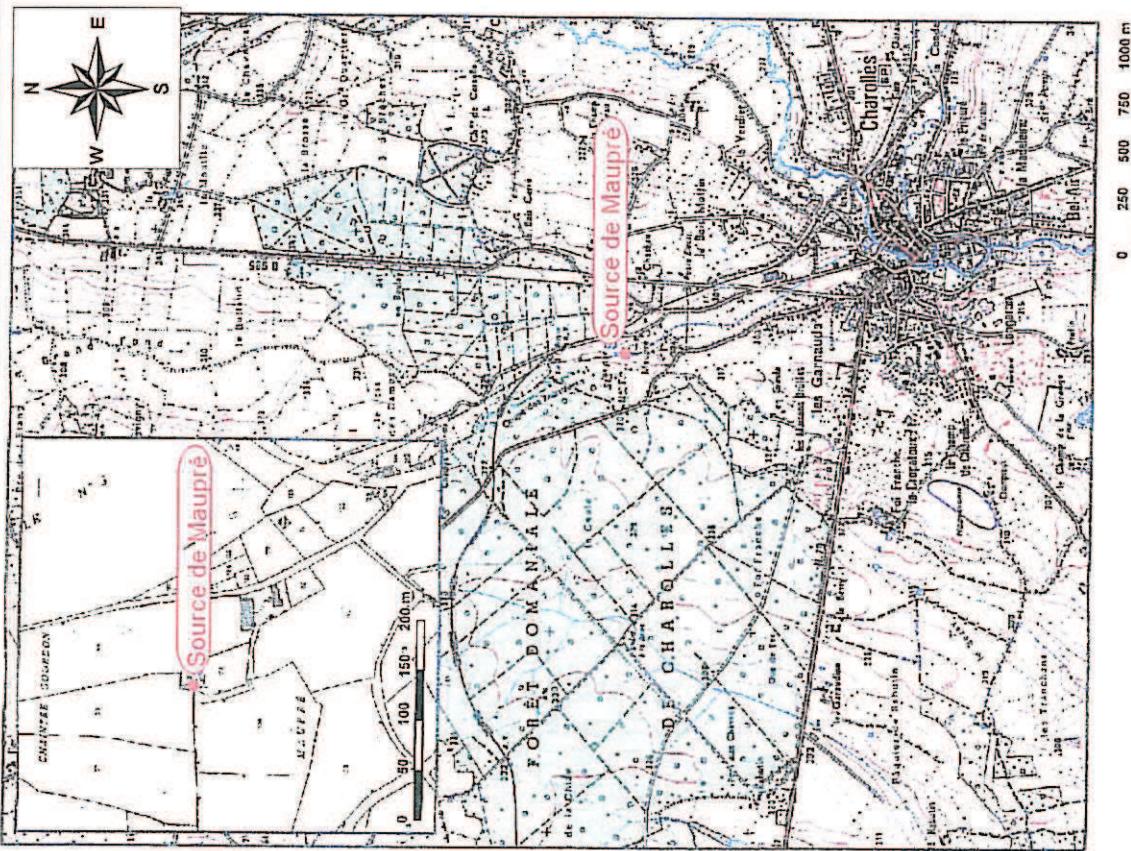
CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.)



Annexe 1: Localisation et plans cadastraux des sources de Maupré et Mounot

Ville de Charolles
DDASS 71

AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGGRÉÉ
Proposition pour la mise en place des périmètres de protection de captages AEP



Source : Figures 2 et 3 - Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.

T. BIJONDY/L. HA-71, avis de décembre 2009.

Annexe n° 2 : Contexte géologique du site

(source : *Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.*)



Ville de Charolles
DDASS 71

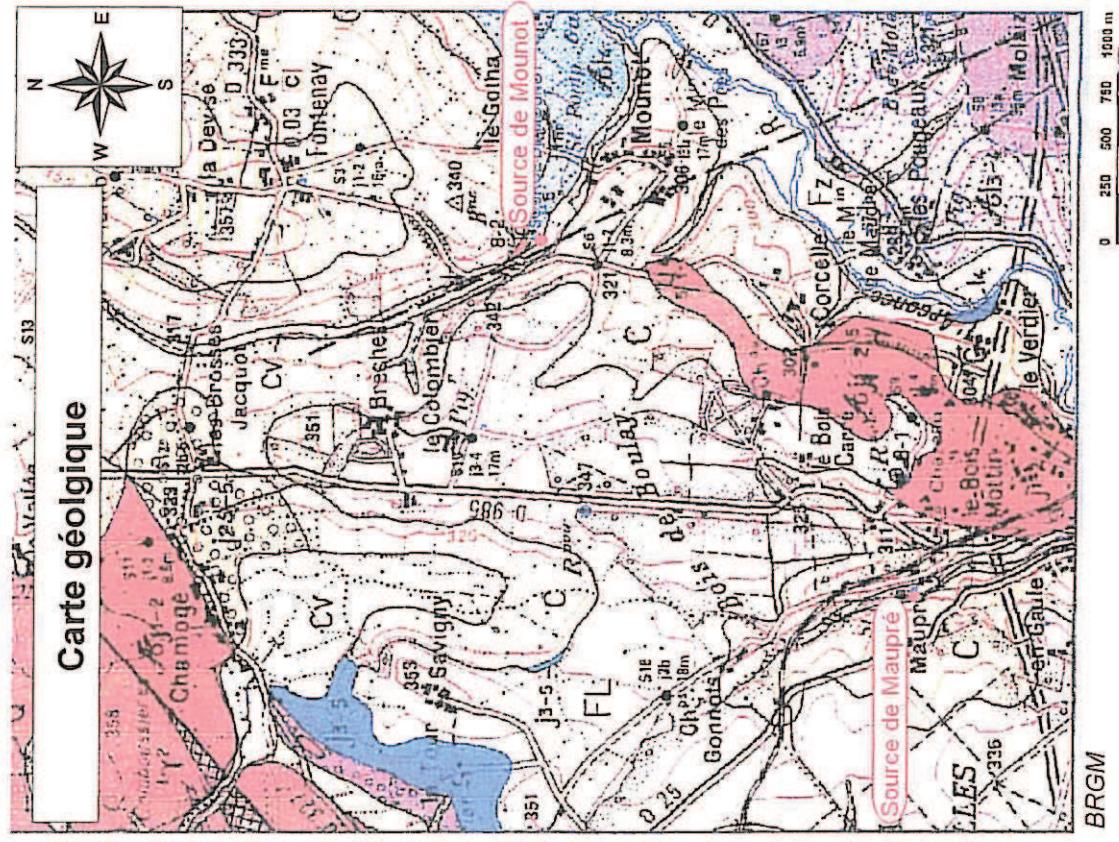


Annexe 2: Contexte géologique Sources de Maupré et Mounot - CHAROLLES

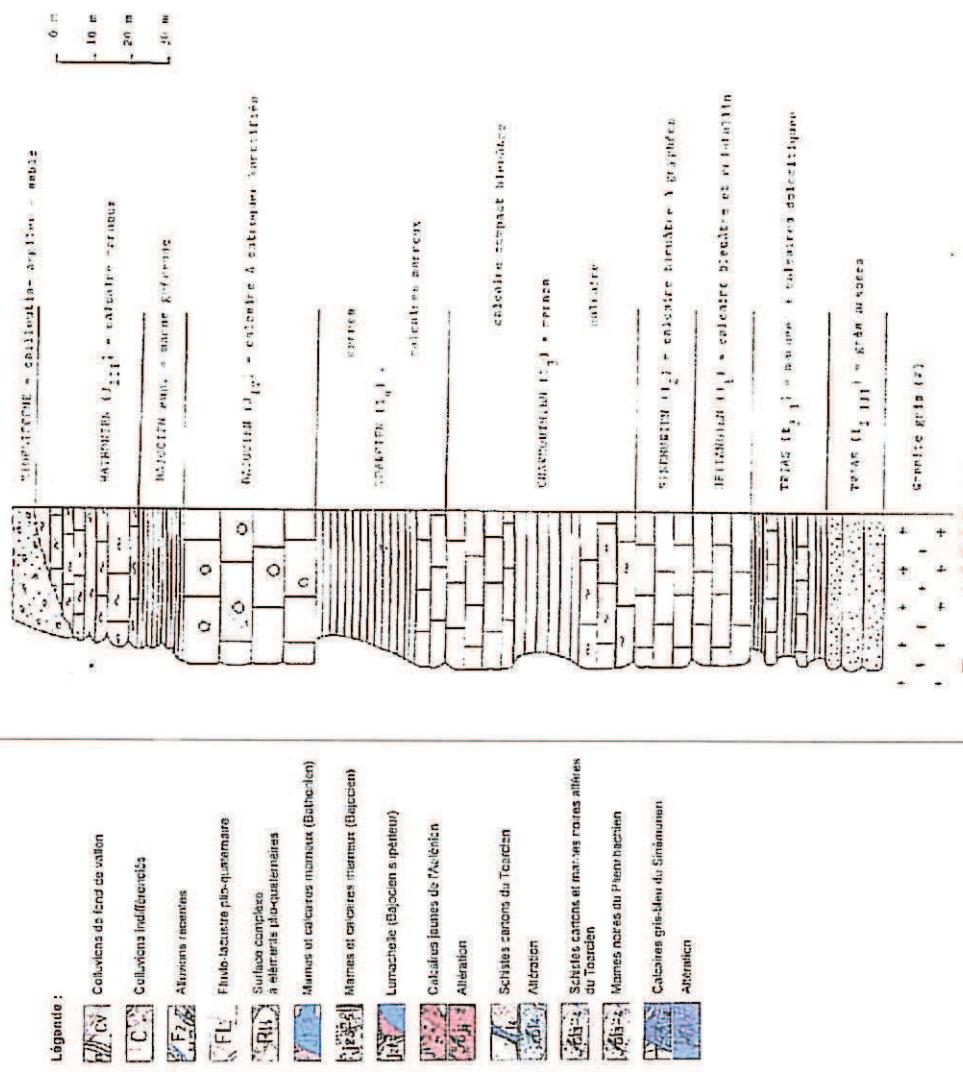
AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ

Proposition pour la mise en place des périmètres de protection de captages AEP

Carte géologique



Coupe géologique



Source : Figures 6 et 7 - Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d71 de Novembre 2008.

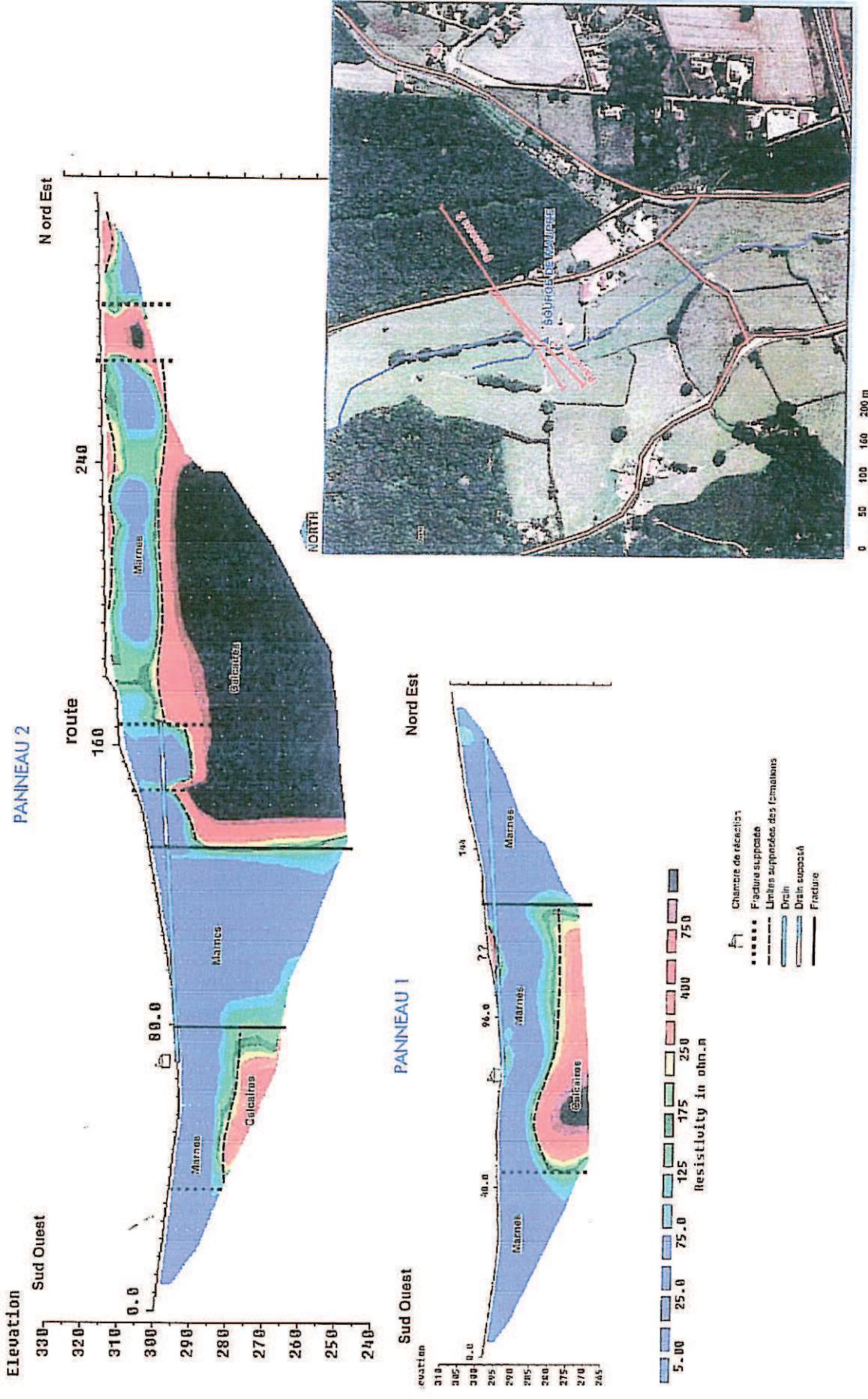
T. BLONDÉE, H.A.-71, avis de décembre 2009.

Annexe n° 3 : Résultats de la prospection électrique

(Source : « Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot »,
CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008).

Annexe 3: Résultats de la prospection électrique Source de Maupré

AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGREEE
Proposition pour la mise en place des périmètres de protection de captages AEP



Source : Figure 12 - Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot, CGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d71 de Novembre 2008.

T. BLONDIE, H4-71, avis de décembre 2009.

Annexes n° 4 : Traçages

4a : Traçage réalisé pour la source de Maupré.

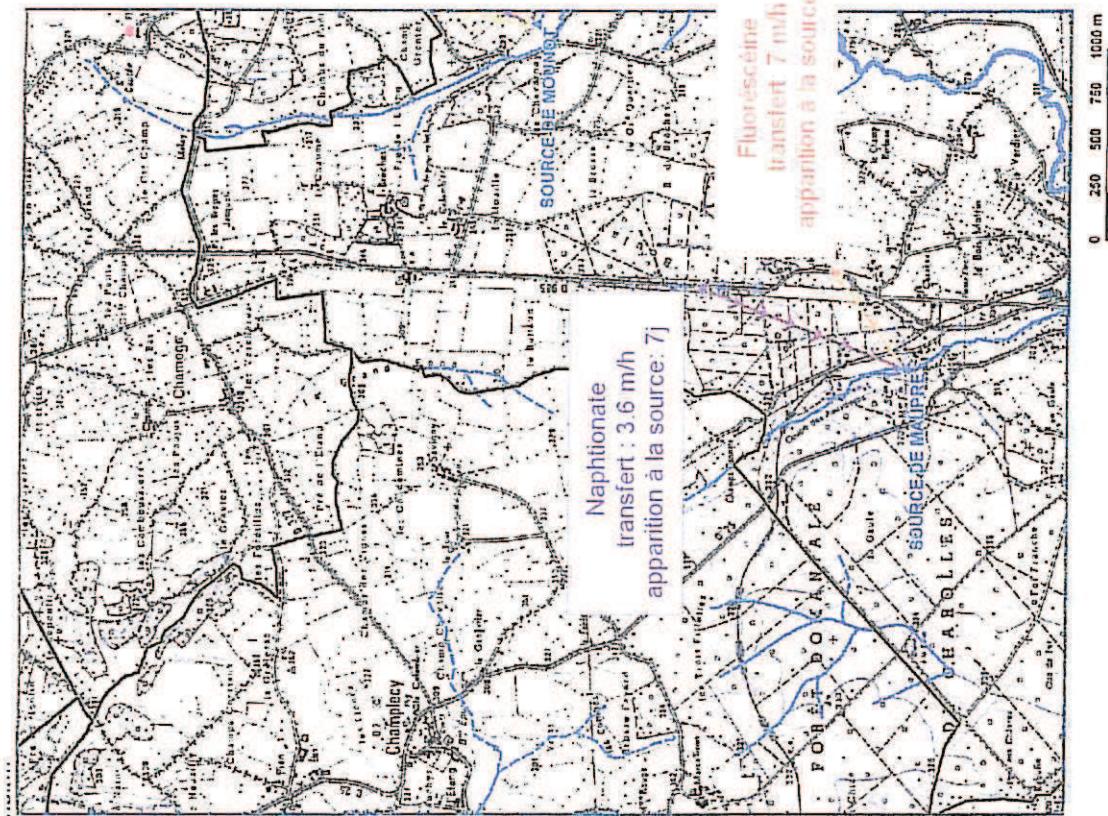
4b : Traçage réalisé pour la source de Mounot.

(source : extrait du rapport « Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot », CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.)



Annexe 4a: Traçages réalisés pour la source de Maupré

AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGREEE
Proposition pour la mise en place des périmètres de protection de captages AEP



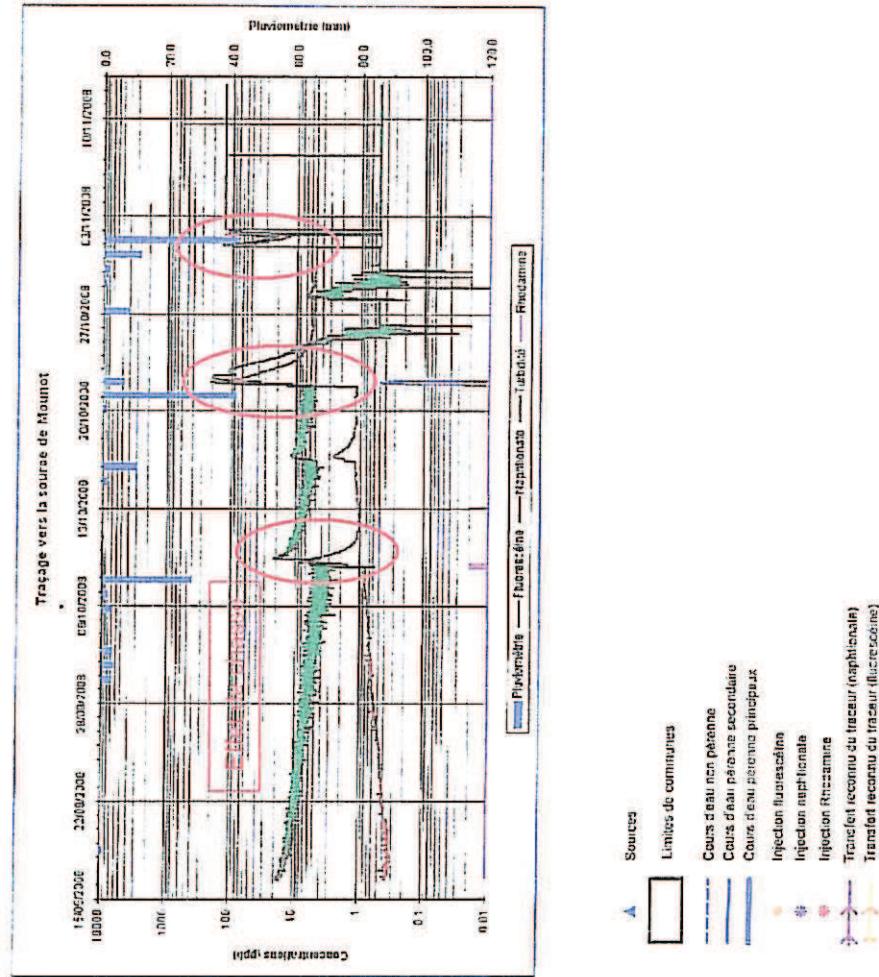
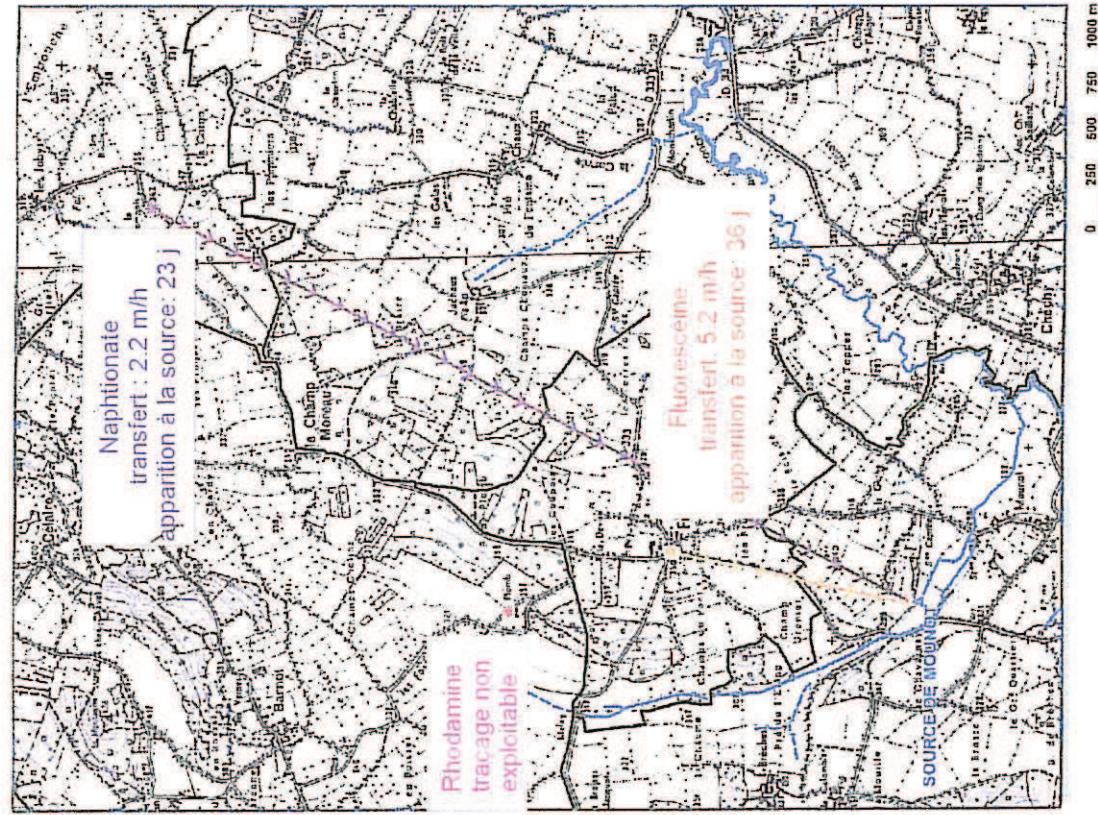
Source : Figure 11 - Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounat, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d71 de Novembre 2008.

T.BI.ON/I.E.I., H.A-71, avis de décembre 2009.



Annexe 4b: Tracage réalisés pour la source de Mounot

AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGREEE
Proposition pour la mise en place des périmètres de protection de captages AEP



Source : Figure 11 - Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot, CGF-HORIZON CENTRE-EST, Etude 07072d/71 de Novembre 2008.

T. BLONDIL, H.A-71, avis de décembre 2009.

Annexe n° 5 : Plan d'occupation des sols

(source : extrait du rapport « Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot », CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.)

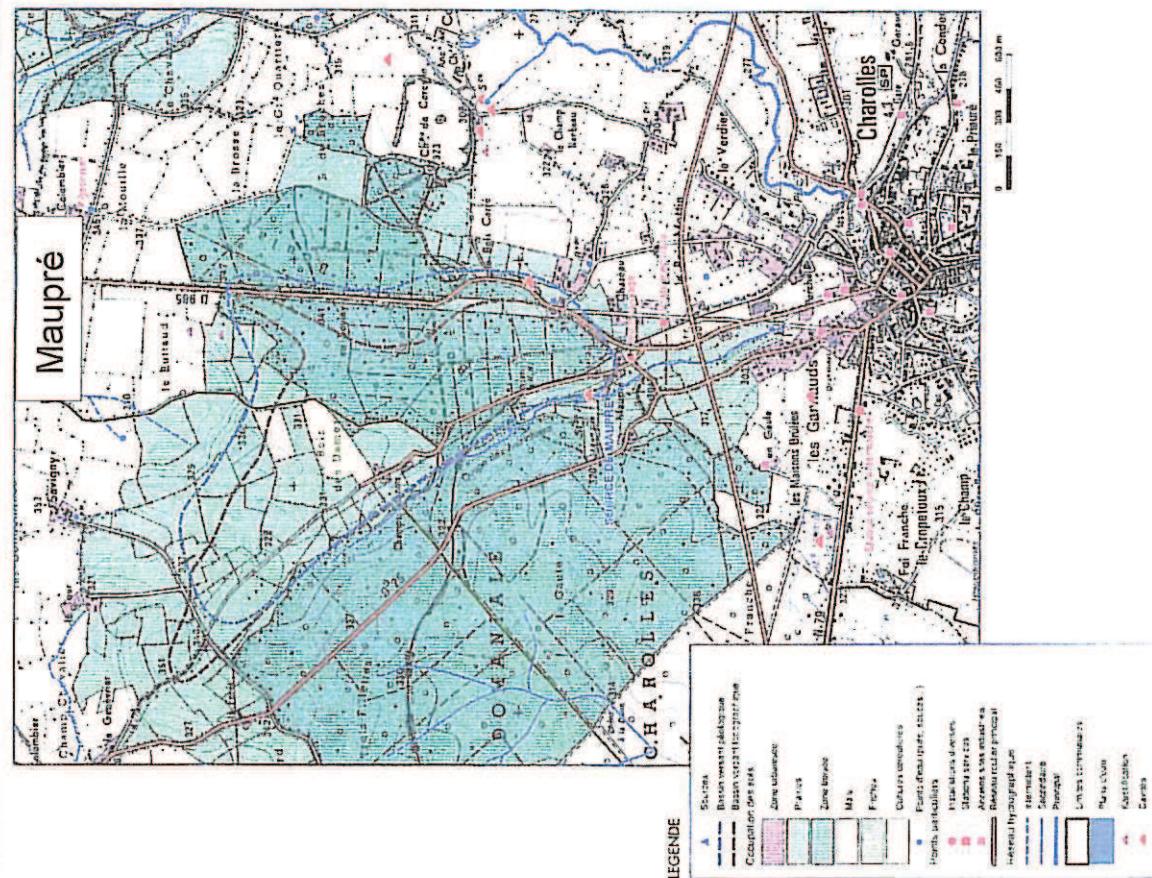


le de Charolles
DDASS 71

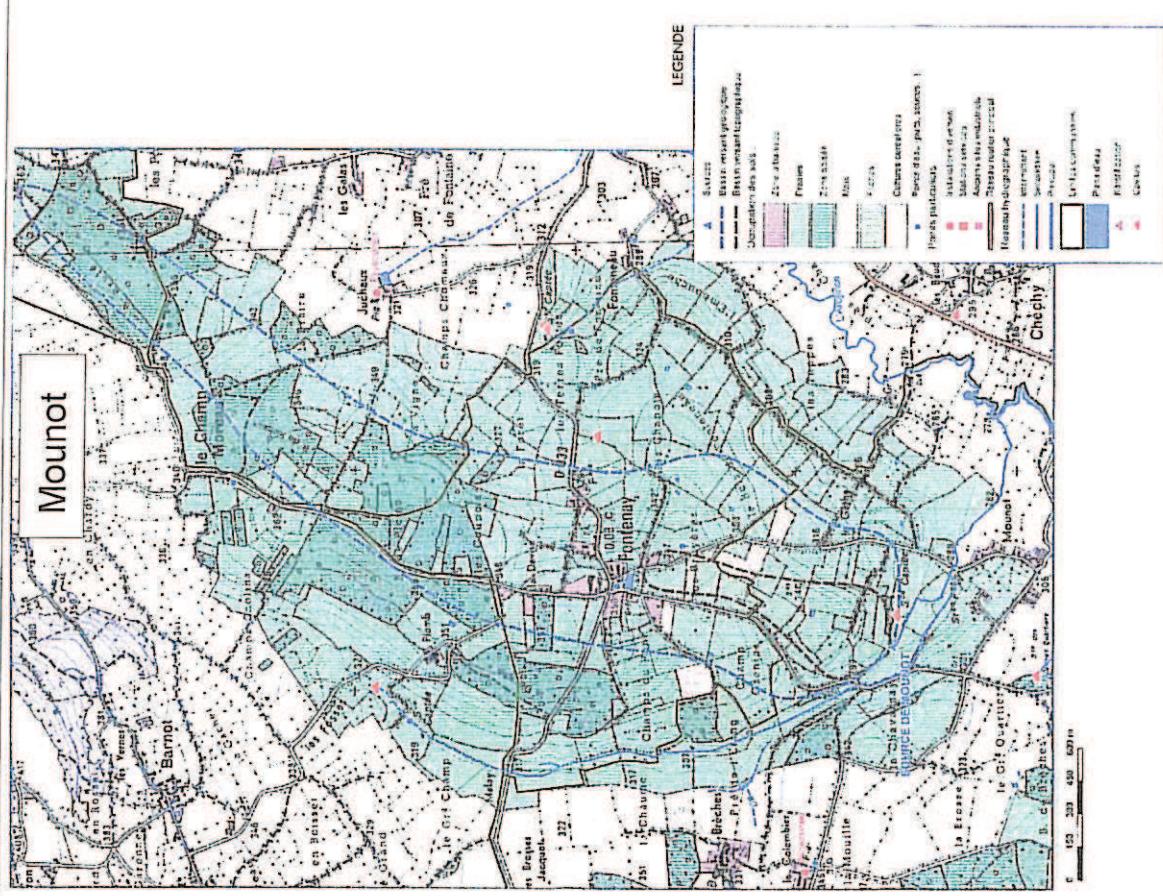
Annexe 5 : Plan d'occupation des sols Sources de Maupré et Mounod - CHAROLLES

AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ

Proposition pour la mise en place des périmètres de protection de captages AEP



Source : Figure 11 - Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mountot, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d71 de Novembre 2008.



Annexe n° 6 : Prospection électromagnétique

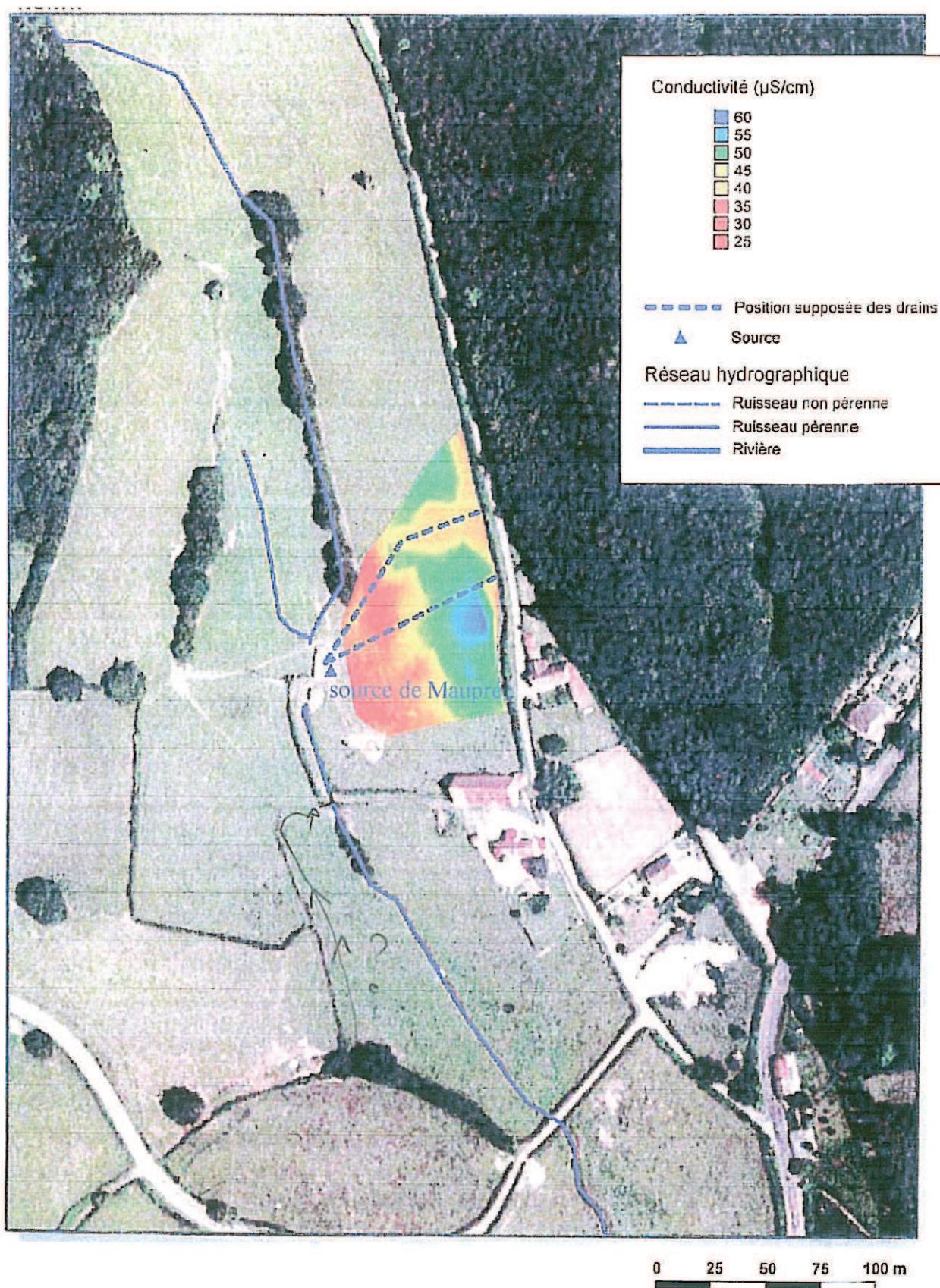
(Source : extrait du rapport « Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot », CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.)



Annexe 6: Prospection électromagnétique Source Maupré

AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ

Proposition pour la mise en place des périmètres de protection de captages AEP



T. BLONDEL, HA-71, avis de décembre 2009.

Source : Figure 12 - Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot,
CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.

Annexes n° 7 : Fiches descriptives

7a : Fiche descriptive de la source de Maupré

7b : Fiche descriptive de la source de Mounot

(Source : extrait du rapport « Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot », CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.)

Photographies prises par l'hydrogéologue agréé lors de la visite des sources en date du 27 mai 2008.

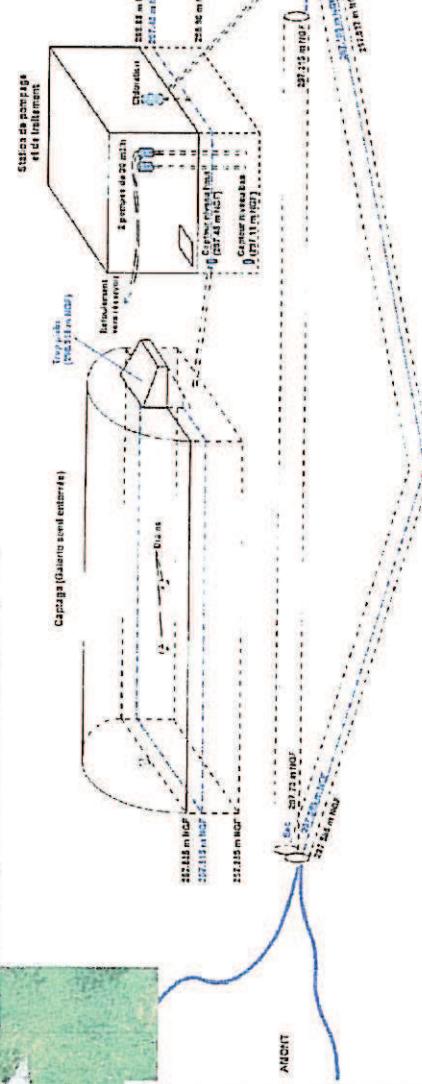
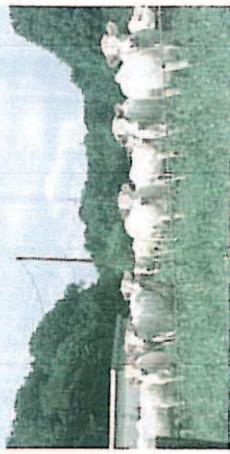
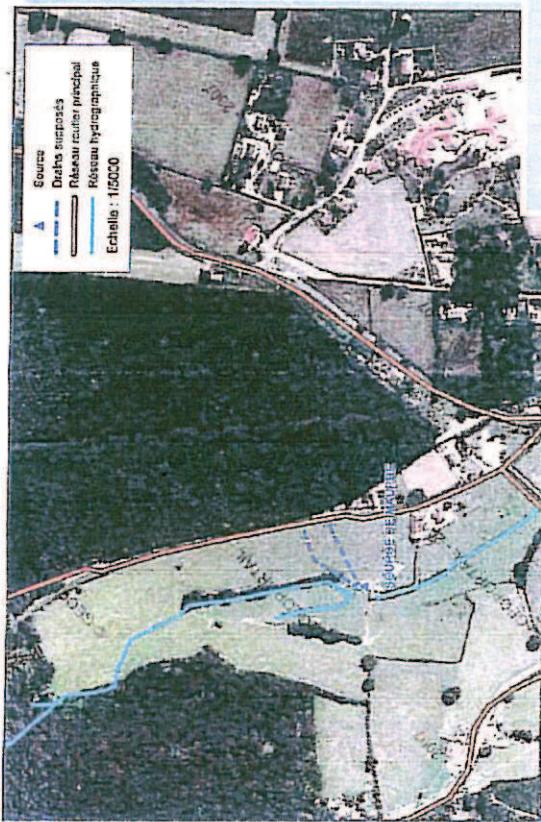
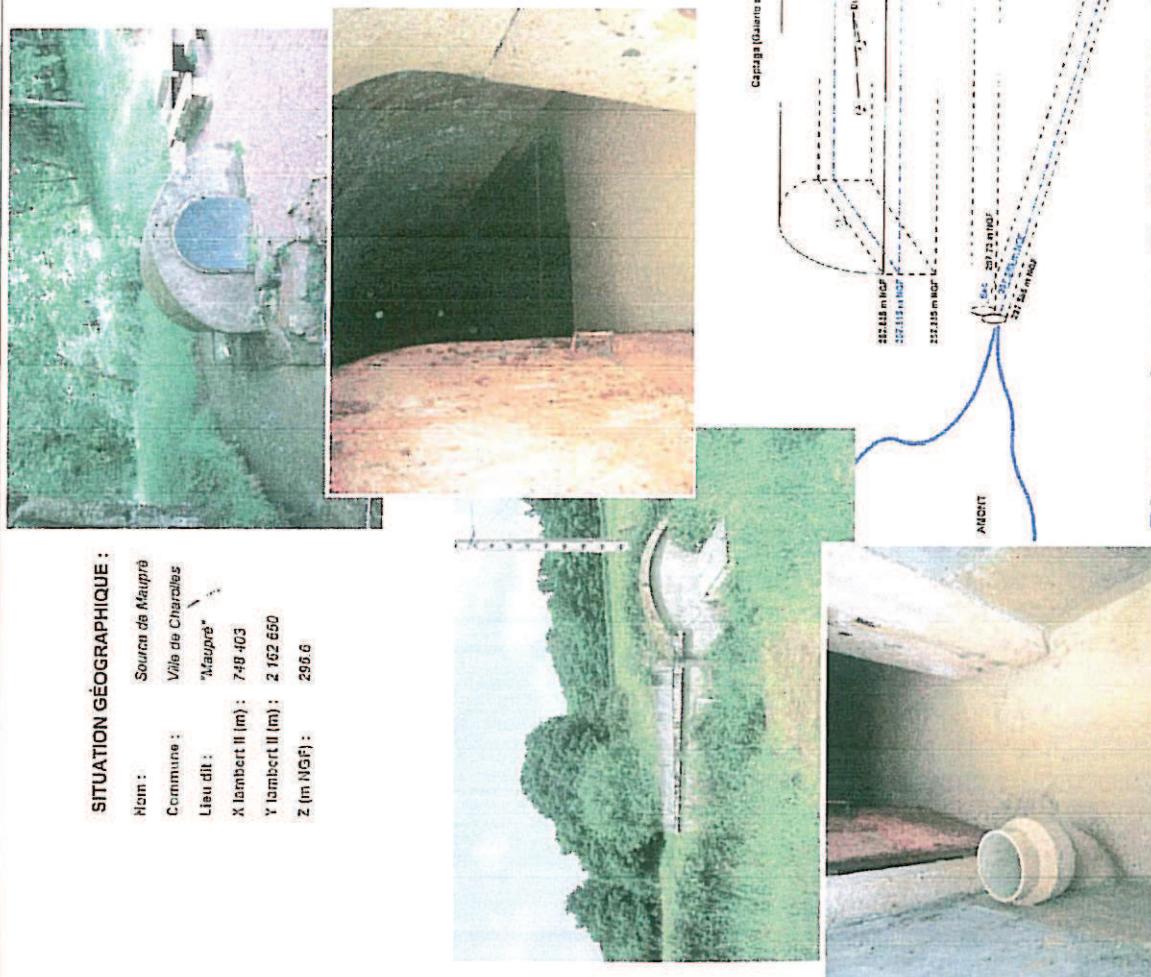


Ville de Charolles
DDASS 71

Annexe 7a: Fiche descriptive de la source de Maupré

AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ

Proposition pour la mise en place des périmètres de protection de captages AEP



Photos prises par T. BLONDEL, HA, lors de la visite de la source Maupré le 27/05/2008.

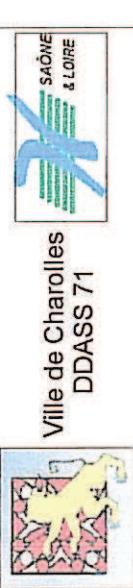
Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mount, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d71 de Novembre 2008.

T. BI.CONDII, HA-71, avis de décembre 2009.

Source : Figure 4 - Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounat, CPGF-HORIZON CENTRE-EST. Étude 07072d/T1 de Novembre 2008



Ville de Charolles
DDASS 71

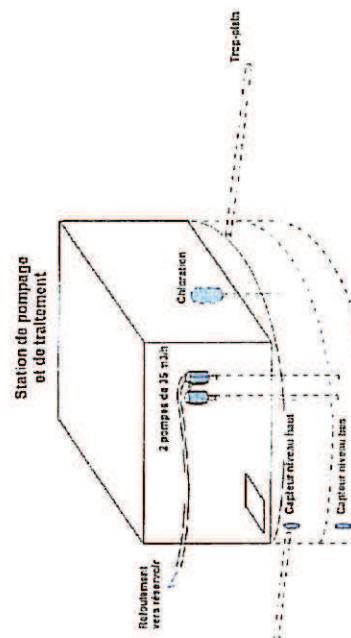
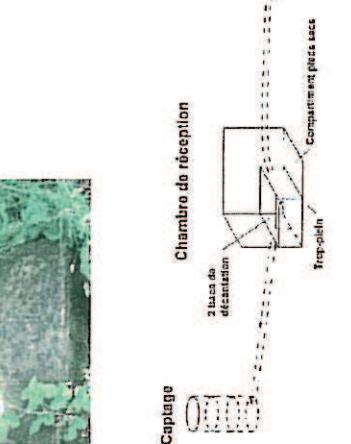
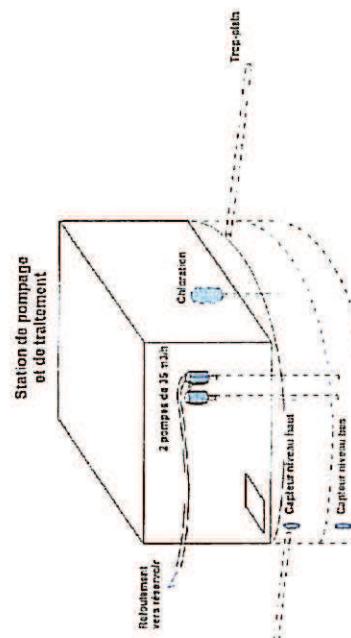


Annexe 7b : Fiche descriptive de la source de Mounot

AVIS DE L'HYDROGEOLOGUE AGREEE
Proposition pour la mise en place des périmètres
de protection de captages AEP

SITUATION GÉOGRAPHIQUE :

Nom :	Source de Mounot
Commune :	Ville de Châtelles
Lieu dit :	"Mounot"
X Lambat II (m) :	750 194
Y Lambat II (m) :	2 164 570
Z (m NGF) :	296,3



Photos prises par T. BLONDEL, HA, lors de la visite de la source Mounot le 27/05/2008.

Source : Figure 5 - Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot, T. BLONDEL, HA-71, avis de décembre 2009.
CPGE-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.

Annexe n° 8 : Évolution de la turbidité

(Source : extrait du rapport « Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot », CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008)

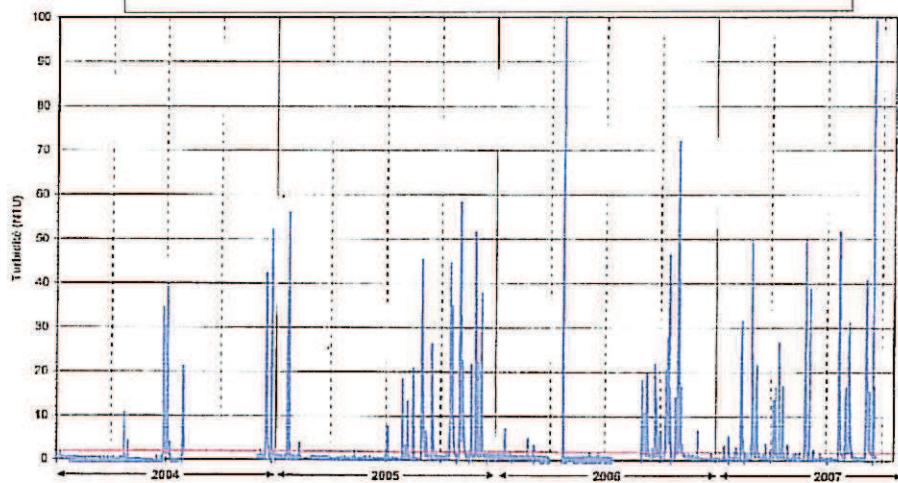


Annexe 8: Evolution de la turbidité et de la concentration en nitrates

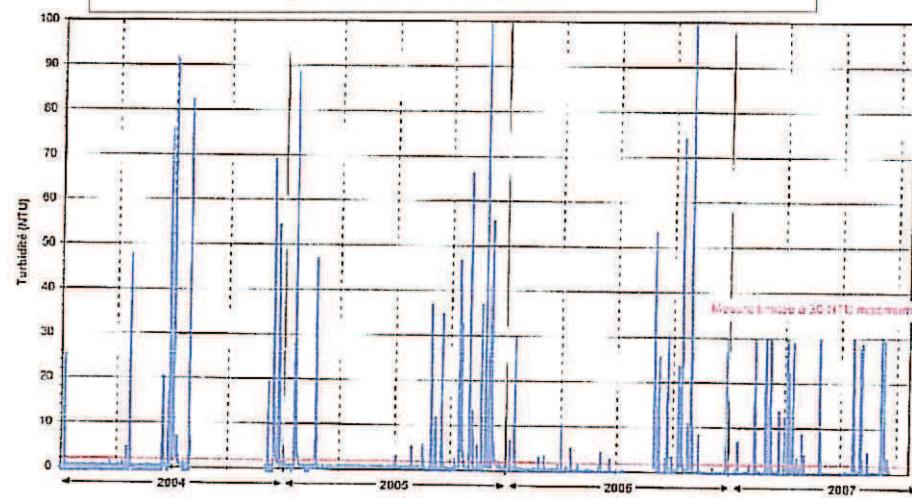
AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉÉ

Proposition pour la mise en place des périmètres
de protection de captages AEP

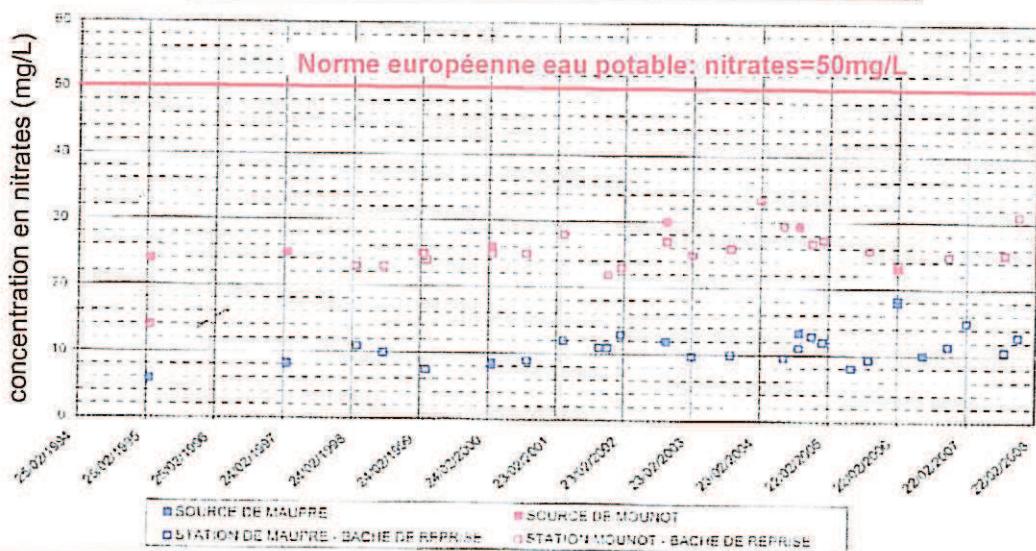
Evolution de la turbidité de 2004 à 2007
pour la source de Maupré



Evolution de la turbidité de 2004 à 2007
pour la source de Mounot



Evolution de la concentration en nitrates de 1994 à 2008



Source : Figures p 19,20 et 22 - Etude préalable à la détermination des périmètres de protection

Sources de Maupré et Mounot,

CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.

T. BLONDEL, HA-71, avis de décembre 2009.

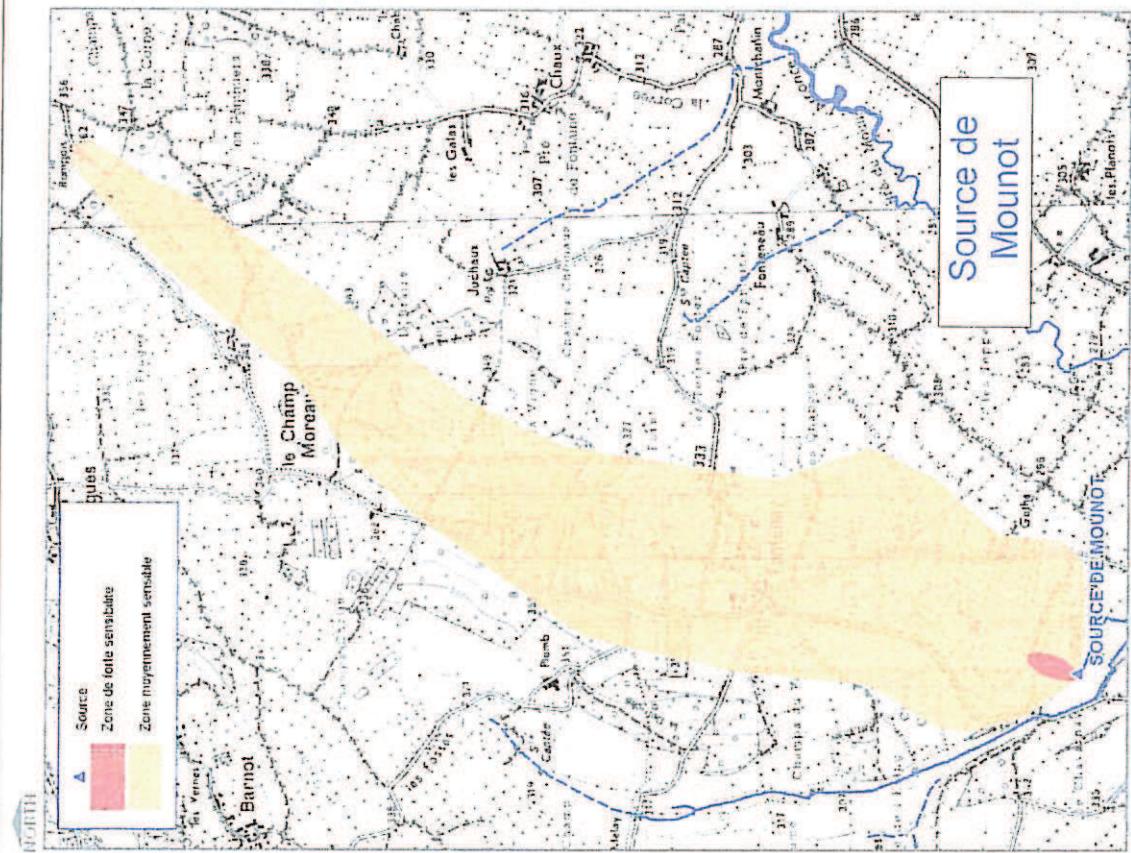
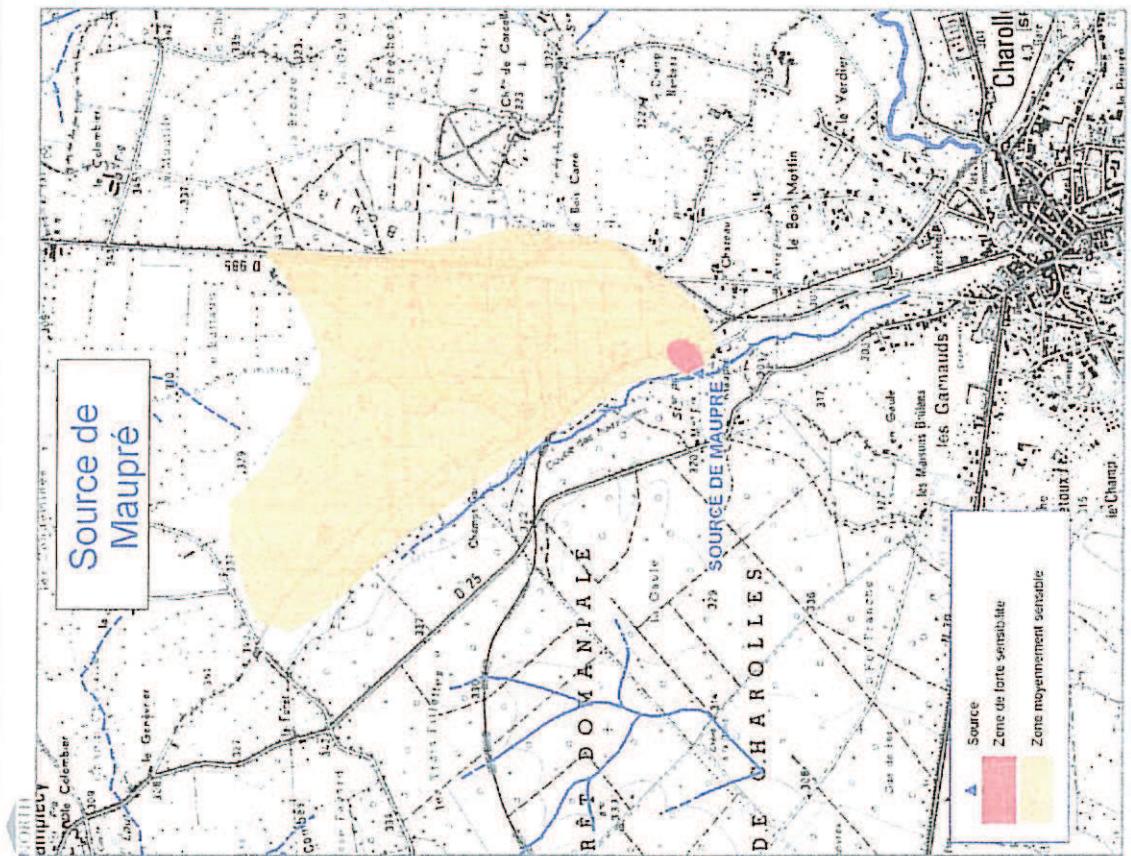
Annexe n° 9 : Cartes de sensibilité

(Source : extrait du rapport « Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot », CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 - Modifications des Figures 19 et 20 en date de Mars 2009, suite à demande de la cellule d'appui du CG-71 après la réunion du 3 février 2009)



Annexe 9 : Cartes de sensibilité des sources de Maupré et Mounot

AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGREEE
Proposition pour la mise en place des périmètres de protection de captages AEP

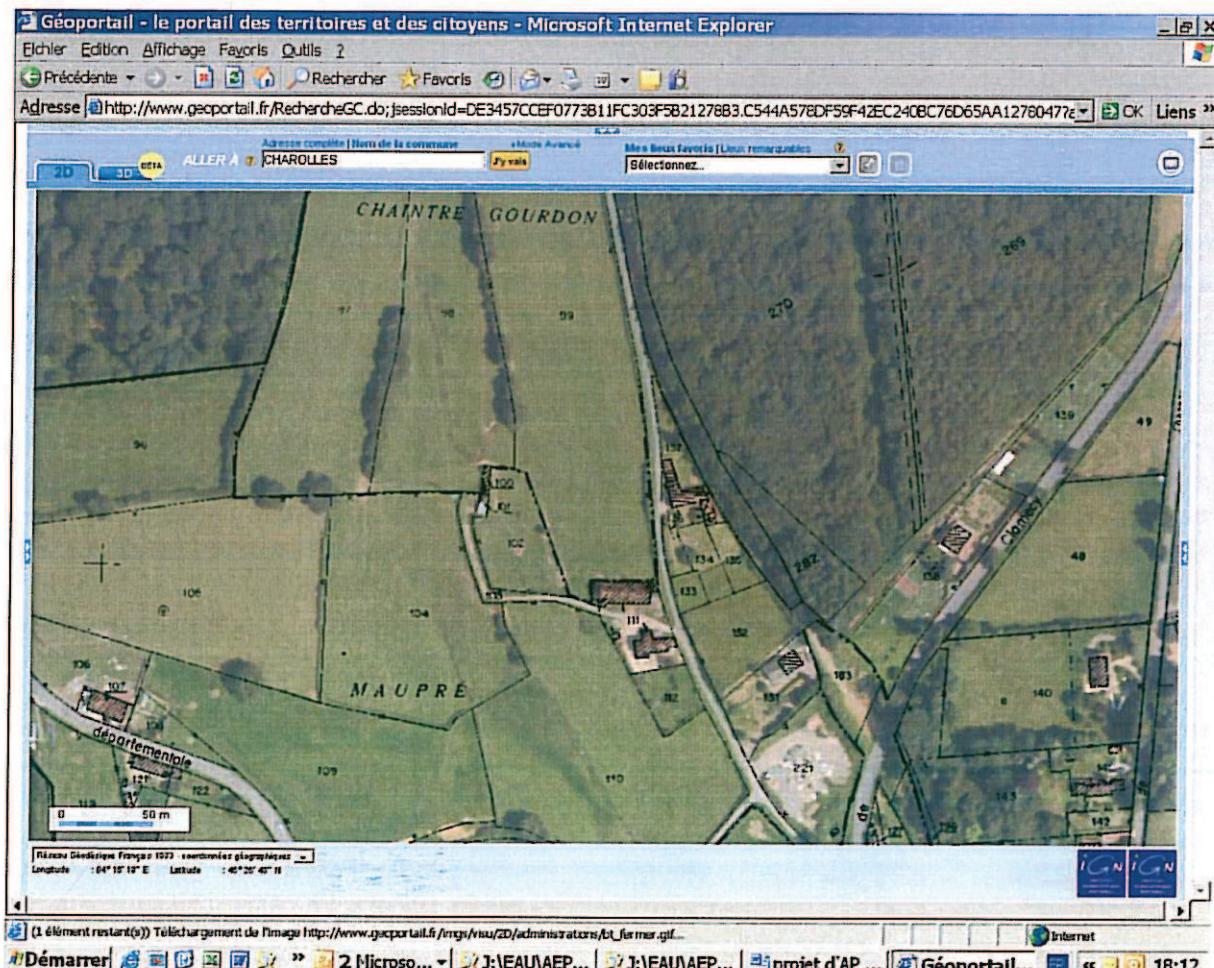


Source : Figures 19 et 20 - Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot, T. BLONDEL, H.A-71, avis de décembre 2009.
CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d71 - modifications de mars 2009.

Annexes n° 10 : Périmètres de protection proposés par l'hydrogéologue agréé

10a : PPI et PPR proposés pour la source de Maupré

10b : PPI et PPR proposés pour la source de Mounot



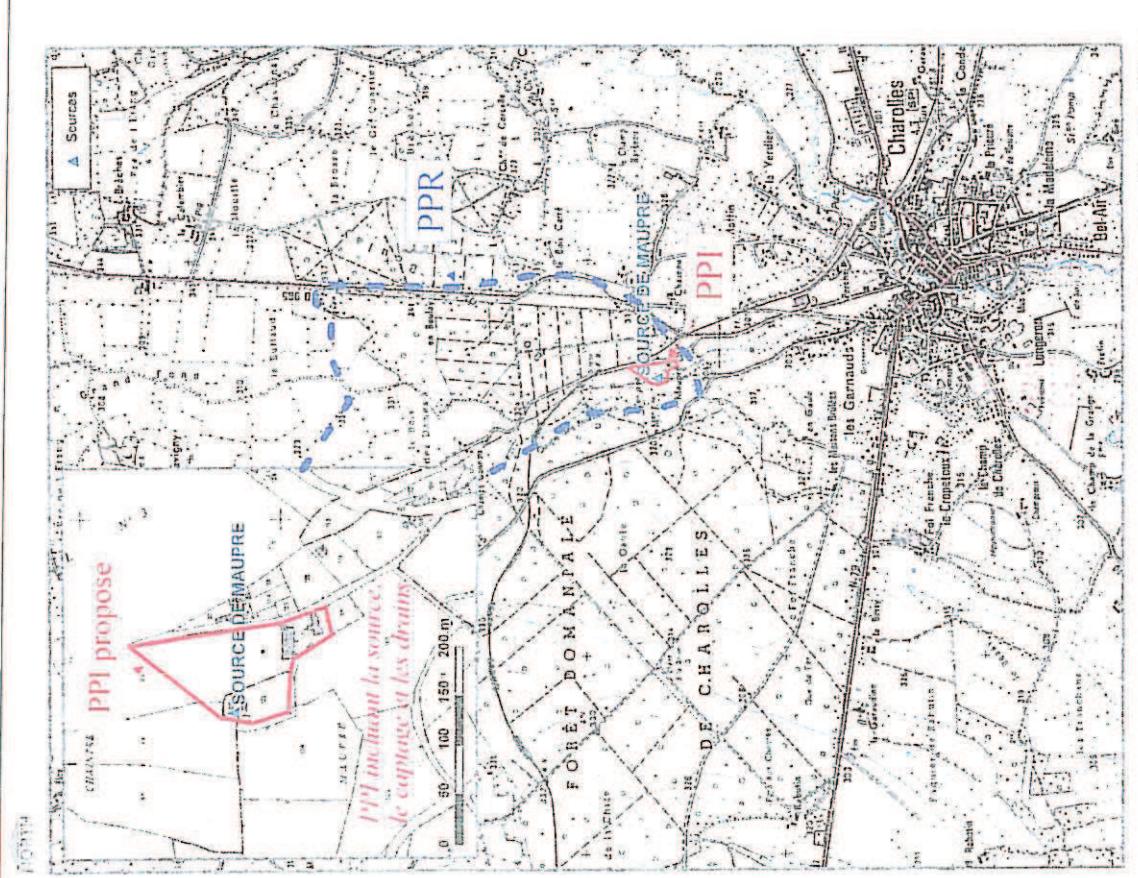
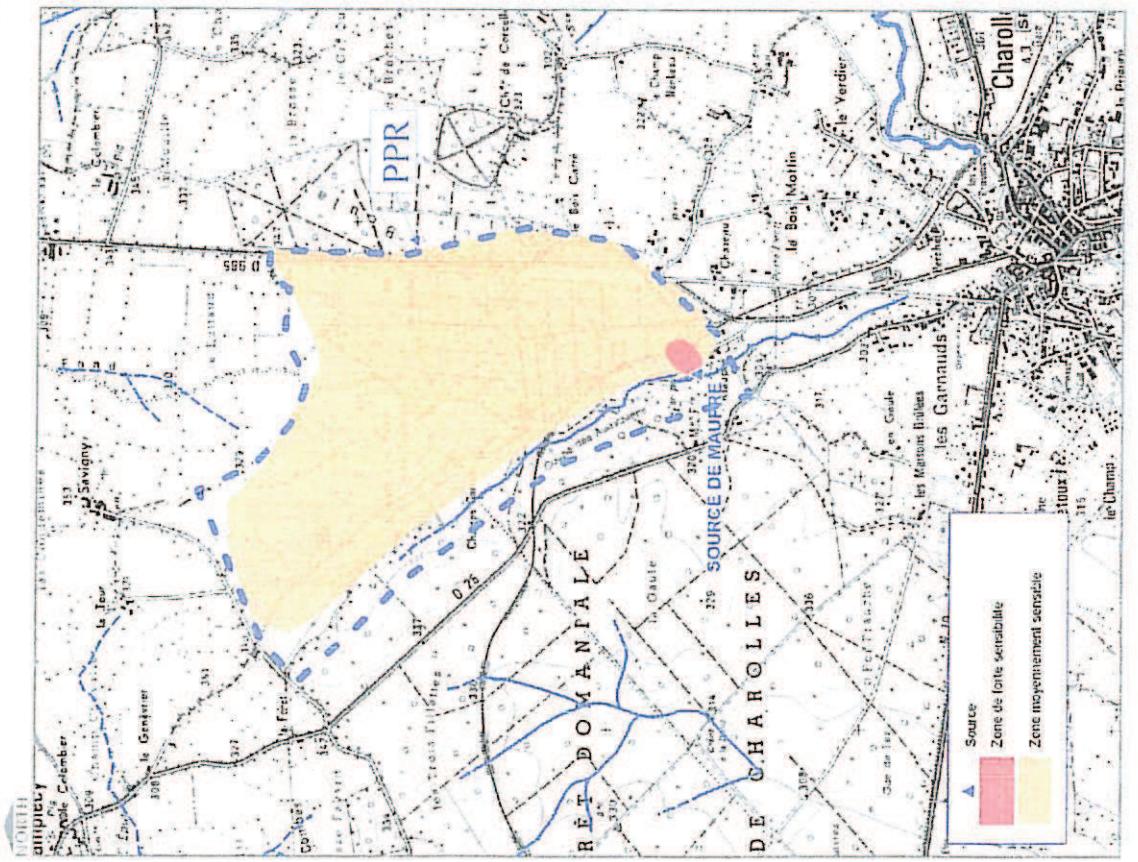


Ville de Charolles
DDASS 71



Annexe 10a : Périmètres de protection Source de Maupré (PPI et PPR)

AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGREEE
Proposition pour la mise en place des périmètres
de protection de captages AEP



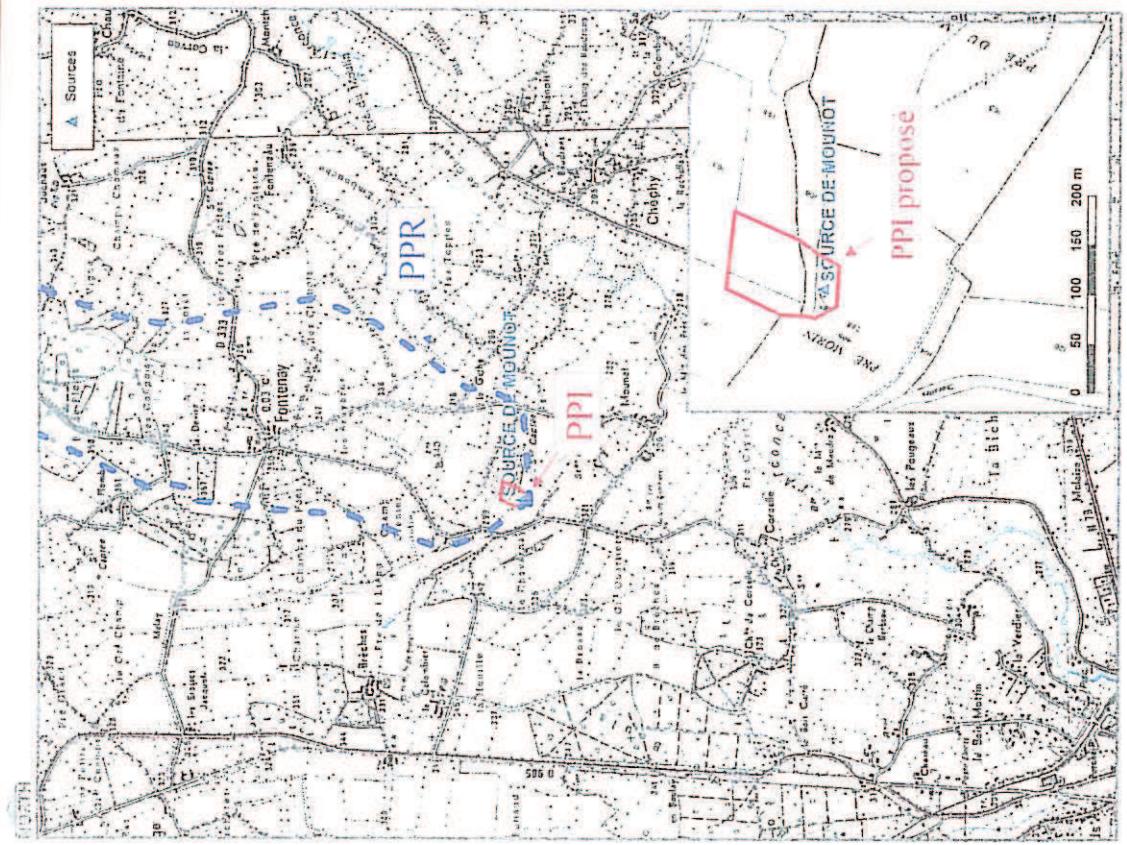
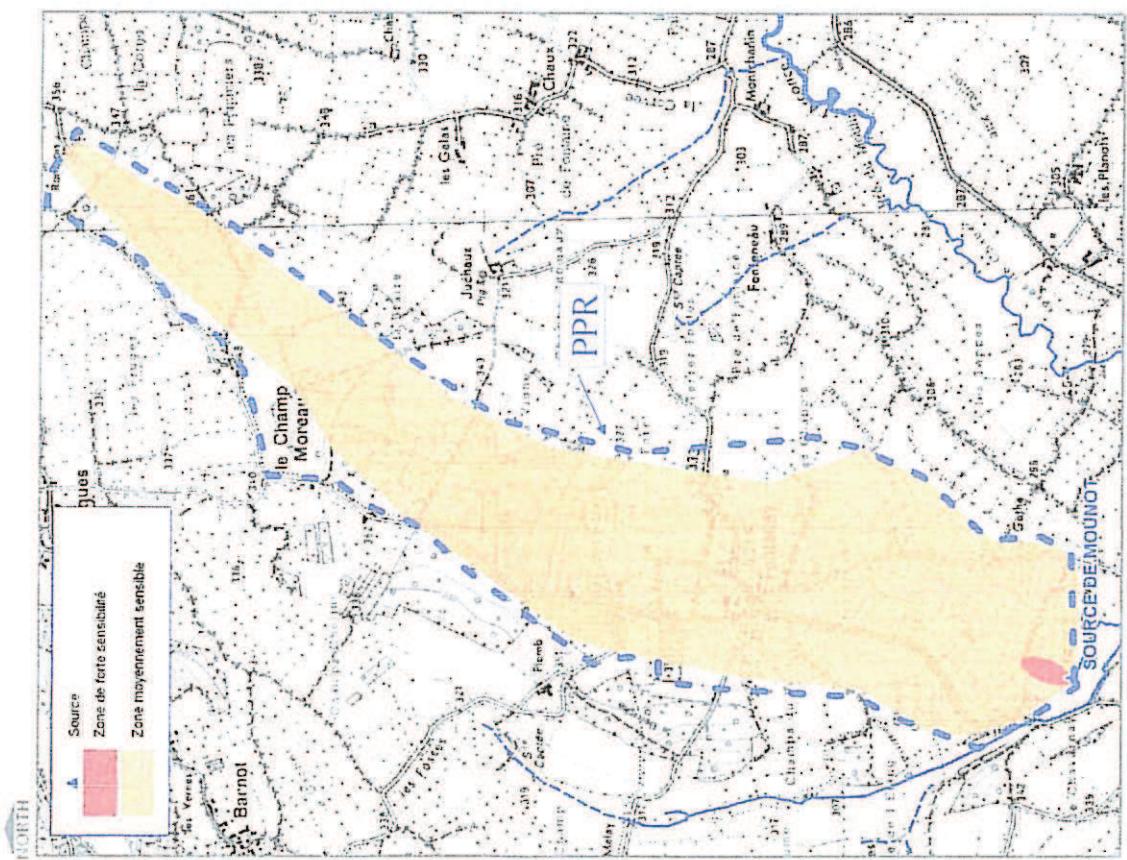


Ville de Charolles
DDASS 71

Annexe 10b : Périmètres de protection Source de Mounot (PPI et PPR)

AVIS DE L'HYDROGÉOLOGUE AGRÉE

Proposition pour la mise en place des périmètres de protection de captages AEP



T. BLODGETT, H.4-7L, avis de décembre 2009.

AVIS de l'Hydrogéologue agréé

Sur les périmètres de protection des captages d'alimentation
en eau potable des sources de Maupré et Charolles

Commune de Charolles
Sources de Maupré et Mounot
(Saône-et-Loire)

Par Thierry BLONDEL
Hydrogéologue agréé – Coordonnateur pour le Département de Saône-et-Loire.
Docteur ès Sciences, Ingénieur-Géologue et Expert-Conseil en Environnement.

Faverges-de-la-Tour, le samedi 5 décembre 2009.

SOMMAIRE

	page
1 Avant-Propos.....	6
2 L'alimentation en eau potable de la commune.....	8
2.1 Les ressources disponibles	8
2.2 Les besoins en eau potable	8
3 Contexte géologique.....	9
3.1 Cadre géologique et structural régional.....	9
3.2 Contexte local.....	9
3.2.1 La géologie locale	9
a) La géologie à proximité de Charolles.....	9
b) Au droit de la source de Maupré	9
c) Au droit de la source de Mounot	10
3.3 Prospection géophysique.....	10
3.3.1 Prospection électrique réalisée en 1990 au droit de la source de Maupré	10
3.3.2 Prospection électrique réalisée par CPGF-HORIZON Centre-Est en 2008	10
4 Contexte hydrogéologique : synthèse.....	11
4.1 Caractéristiques des terrains aquifères	11
4.1.1 Nature et alimentation des réservoirs souterrains.....	11
4.1.2 Caractéristiques du bassin versant.....	11
4.2 Caractéristiques hydrodispersives mises en évidence lors de la réalisation de tracages	12
4.2.1 Les traçages réalisés pour la source de Maupré	12
4.2.2 Les traçages réalisés pour la source de Mounot	12
4.3 Vulnérabilité de la nappe.....	13
4.3.1 Protection naturelle	13
a) La source de Maupré	13
b) La source de Mounot.....	13
4.3.2 Les réseaux karstiques.....	13
4.3.3 Plan d'occupation des sols de la commune de Charolles	14
a) La source de Maupré	14
b) La source de Mounot	14
4.3.4 Environnement du captage de Maupré	14
a) Activités agricoles	14
b) Activités domestiques, Assainissement.....	14
c) Axes routiers et ferroviaires	14
d) Eaux superficielles	15
e) Carte de sensibilité	15
4.3.5 Environnement du captage de Mounot.....	15
a) Activités agricoles	15
b) Activités domestiques, Assainissement.....	15
c) Axes routiers et ferroviaires	15
d) Eaux superficielles	15
e) Carte de sensibilité	15
5 Description des sources de Maupré et Mounot.....	16
5.1 La source de Maupré	16
a) Le captage	16
b) La station de pompage.....	16
c) Traitement de l'eau.....	16
d) La protection des ouvrages.....	16

e)	Emplacement des drains.....	16
5.2	La source Mounot.....	17
a)	Le captage	17
b)	La chambre de réception	17
c)	La station de pompage.....	17
d)	Traitements de l'eau.....	17
e)	La protection des ouvrages.....	17
6	Qualité de la ressource en eau exploitée.....	18
7	Moyens de protection de la ressource en eau et gestion du risque de pollution.....	18
8	Synthèse, prescriptions et recommandations	18
9	Définition des périmètres de protection.....	19
9.1	Périmètres de protection immédiate (PPI).....	19
9.2	Périmètre de protection rapprochée (PPR)	21
9.3	Périmètre de protection éloignée (PPE)	22
10	Suivi et contrôle des eaux souterraines captées	23

ANNEXES

<i>Annexe n° 1 : Localisation et plans cadastraux des sources de Maupré et Mounot.....</i>	<i>24</i>
<i>Annexe n° 2 : Contexte géologique du site.....</i>	<i>25</i>
<i>Annexe n° 3 : Résultats de la prospection électrique.....</i>	<i>26</i>
<i>Annexe n° 4 : Traçages.....</i>	<i>27</i>
<i>Annexe n° 5 : Plan d'occupation des sols</i>	<i>28</i>
<i>Annexe n° 6 : Prospection électromagnétique</i>	<i>29</i>
<i>Annexe n° 7 : Fiches descriptives.....</i>	<i>30</i>
<i>Annexe n° 8 : Évolution de la turbidité.....</i>	<i>31</i>
<i>Annexe n° 9 : Cartes de sensibilité.....</i>	<i>32</i>
<i>Annexe n° 10 : Périmètres de protection.....</i>	<i>33</i>

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1: Coupe géologique de la source de Maupré réalisée à partir de la prospection électrique de 1990.....</i>	<i>10</i>
--	-----------

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1 : Production et consommation d'eau (en m³) pour la ville de Charolles de 2003 à 2006 (CPGF-HORIZON Centre-Est, Étude. 07072d/71 de Novembre 2008).....</i>	<i>8</i>
<i>Tableau 2 : Tableau récapitulatif des caractéristiques du bassin versant des sources de Maupré et Mounot.....</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 3 : Tableau des résultats obtenus pour le traçage réalisé pour la source de Maupré</i>	<i>12</i>
<i>Tableau 4 : Tableau des résultats obtenus pour le traçage réalisé pour la source de Mounot</i>	<i>13</i>
<i>Tableau 5 : Qualité des eaux des sources de Maupré et Mounot.....</i>	<i>18</i>

Le présent **avis** a été établi par le soussigné Thierry BLONDEL, hydrogéologue agréé en matière d'eau et d'hygiène publique et coordonnateur pour le département de la Saône-et-Loire, suite à la demande préalable de la Mairie de Charolles et sur mission en date d'avril 2008 de la Direction Départementale des Affaires Sanitaires et Sociales de la Saône et Loire (DDASS-71).

Une réunion préparatoire en Mairie, puis la visite des deux ouvrages de captages des sources de Mounot et de Maupré, alimentant en eau potable la ville de Charolles, ont été réalisées le mardi 27 mai 2008, en présence de représentants de la DDASS-71, du CG-71, du fermier en charge du contrôle et de la distribution des eaux captées, et de la Mairie de Charolles.

A l'issue de cette visite, et au regard des documents transmis et des informations collectées sur le terrain lors de la visite des captages, l'hydrogéologue agréé a rédigé un compte-rendu en date du 28 mai 2008, donnant son avis préliminaire sur les études déjà réalisées, et également sur les travaux et investigations complémentaires nécessaires à mettre en œuvre, afin d'élaborer une étude préalable, plus complète et exhaustive, nécessaire en premier lieu pour une meilleure compréhension de la vulnérabilité des deux sources concernées, et bien entendu afin de pouvoir aider autant que faire se peut à la définition des périmètres de protection à mettre en œuvre pour ces dernières, si possible.

Dans le cadre de la synthèse préliminaire nécessaire des informations existantes ou transmises au dossier - dans le cadre du présent avis concernant la mise en place de la protection des captages AEP de la zone concernée (*secteur de Charolles - 71*) - les principales données, observations et conclusions issues des rapports et études préalables, tels que transmis à l'hydrogéologue agréé, seront reprises pour partie et/ou citées textuellement lorsque nécessaire.

Les rapports, comptes-rendus, données et études préalables transmis à l'hydrogéologue agréé par le CG-71 et par la DDASS-71, et utilisés dans le cadre du présent avis, sont les suivants :

- **Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot**, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2007 ;
- **Rapport préliminaire Avis et Mesure de Protection concernant une ressource en eau publique destinée à la consommation humaine, Captage de Maupré et Mounot Commune de Charolles**, Paul ROYAL Hydrogéologue agréé, 11 janvier 2008.
- **Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot Note complémentaire**, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Mars 2008 ;
- **Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot**, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Etude 07072d/71 de Novembre 2008.
- **Comité Technique de la Cellule d'Appui à la mise en place des Périmètres de Protection de Captages en Saône-et-Loire du 3 février 2009** - Relevé de décisions en date du 12 février 2009.
- **Comité Technique de la Cellule d'Appui à la mise en place des Périmètres de Protection de Captages en Saône-et-Loire du 3 février 2009** - Relevé de décisions - Version 2 - modifié après remarques - en date du 25 février 2009.
- **Modifications des Cartes de sensibilité - Figures 19 et 20**, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 - Modifications en date de Mars 2009.

Objet : Avis de l'hydrogéologue agréé sur le dossier relatif à la délimitation de périmètres de protection des sources karstiques de CHAROLLES : Sources de MAUPRE et MOUNOT (2 PPR).

1 AVANT-PROPOS

Le présent avis porte sur les deux captages utilisés pour l'alimentation en eau potable par la ville de Charolles, en Saône et Loire : le captage de Maupré et le captage de Mounot.

La commune, de Charolles compte, d'après les données de l'INSEE (2006), 2 864 habitants, ce qui représentait 1 731 abonnés en 2006.

Cette commune, pour palier au manque d'eau en période d'étiage, achète de l'eau au Syndicat du Charollais-Brionais. La connexion entre le réseau d'eau du syndicat et de la commune se fait au niveau du réservoir de Biré.

La Lyonnaise des eaux est responsable, par contrat d'affermage, du service d'alimentation en eau potable de la ville de Charolles.

Les sources de Mounot et Maupré alimentent la ville de Charolles en eau potable. A l'heure actuelle, le rendement et la qualité de l'eau fournie à la ville sont discutables. C'est pour cette raison, d'ordre quantitatif et qualitatif, que la commune a demandé au Conseil général de la Saône et Loire de prendre à sa charge les investigations complémentaires nécessaires, notamment suite à mes demandes formulées en tant qu'hydrogéologue agréé dans mon avis préliminaire de mai 2008, formulé à l'issue de la réunion en Mairie de Charolles en date du 27 mai 2008.

Des investigations préalables et complémentaires ont été réalisées en 2007-2008 afin de caractériser les captages des deux sources de Charolles - et plus particulièrement leur environnement, leur aire d'alimentation et leur vulnérabilité - en vue du renforcement de leur protection, ou afin de pouvoir justifier de la nécessité de les abandonner et de s'alimenter en eau potable par des moyens plus sûrs.

Le Conseil général de Saône et Loire avait demandé en 2007, à CPGF HORIZON Centre Est, de réaliser une étude préalable à l'avis de l'hydrogéologue agréé. Cette étude, intitulée "Etude préalable à la définition des périmètres de protection des sources de Maupré et de Mounot", référencée 07072d/71 et en date de novembre 2007, comprend : une collecte et une synthèse des documents existants, suite à la visite des sites des captages qui s'est déroulée le 13/11/07, ainsi qu'une enquête de terrain visant à relever l'environnement détaillé des sources.

Un premier avis d'hydrogéologue agréé, basé sur les études préalables réalisées en 2007 pour la mise en place des périmètres de protection des captages de Maupré et Mounot, a été transmis à la Commune de CHAROLLES le 11 janvier 2008. Cet avis n'étant pas satisfaisant pour la DDASS-71, j'ai été par la suite nommé en tant qu'hydrogéologue agréé afin notamment de proposer toutes investigations complémentaires nécessaires pour la mise en place des périmètres de protection, ou pour justifier de la nécessité d'abandonner l'un ou l'autre de ces captages, ou les deux, si leur protection ne pouvait être assurée de manière pérenne, ou si leur capacité et la qualité des eaux distribuées le justifiaient.

Une étude complémentaire a d'abord été réalisée par CPGF en mars 2008. Cette étude, intitulée "Etude préalable à la définition des périmètres de protection des sources de Maupré et de Mounot - Note complémentaire", toujours référencée 07072d/71, a permis de compléter les connaissances sur la qualité des deux ressources exploitées, et notamment sur l'influence de la turbidité au regard du traitement actuel de l'eau captée aux deux sources, ainsi que sur l'évolution des teneurs en nitrates, et proposait la réalisation d'études complémentaires (géophysique et traçages).

Au regard des études réalisées à début 2008, et suite à mes demandes, formulées en tant qu'hydrogéologue agréé en charge du dossier lors de la réunion en Mairie du 27 mai 2008, et précisées dans mon avis préliminaire transmis le 28 mai 2008, cinq types d'investigations complémentaires ont été réalisées par CPGF en 2008 :

- Un nivellement au niveau de la source de Maupré ;
- Une prospection électromagnétique au niveau de la source de Maupré : dont le but était de préciser la position des drains de la source ;

- Une inspection vidéo des buses et canalisations présentes en périphérie proche de la source de Maupré, afin de vérifier s'il y a ou non de connexion possible entre les eaux superficielles busées et les eaux de la chambre de captage de la source ;
- Une prospection géophysique par profils électriques, dont l'objectif était de déterminer la nature et la structure des terrains au niveau du vallon de Maupré ;
- Des traçages réalisés afin de déterminer les temps de transfert entre des points d'entrée potentiels de pollution et les sources de Maupré et Mounot ;
- Un recensement de l'ensemble des cavités karstiques visibles ou supposées, présentes à proximité des sources.

Ces investigations, réalisées par CPGF-HORIZON Centre-Est courant 2008, ont fait l'objet du rapport intitulé « **Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot** », toujours référencée 07072d/71, mais cette fois en date de novembre 2008 et transmis à l'hydrogéologue agréé par le CG-71 en date du 18 décembre 2008. Les figures 19 et 20 (cartes de sensibilité) de ce rapport CPGF ont été modifiées, suite aux décisions prises en Comité de suivi de la cellule d'appui du CG-71 en date du 3 février 2009

Ce document fait la synthèse de l'ensemble des investigations, des informations, des analyses et des données issues des études et rapports CPGF réalisées entre 2007 et 2009.

Le présent avis définitif de l'hydrogéologue agréé, en charge de ce dossier, fait en premier lieu la synthèse des investigations et études préalables et complémentaires effectuées dans le cadre de ce dossier, notamment celles réalisées de 2007 à 2008 par CPGF-HORIZON Centre-Est, puis propose des prescriptions en vue de la mise en place des périmètres de protection des deux captages actuellement exploités en AEP par la ville de Charolles, à savoir les sources de Maupré et de Mounot.

2 L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA COMMUNE

2.1 Les ressources disponibles

A ce jour, la commune de Charolles dispose de trois ressources en eau :

- La source de Maupré (référence BSS : 06008X0003/SOURCE), dont la chambre de captage a été construite à la fin du 19^{ème} siècle-début 20^{ème} siècle, avec une possible réfection en 1925 (d'après les données transmises par la ville de Charolles) : cette source est située au Nord-Ouest de la ville de Charolles. La source et la station de pompage afférente sont la propriété de la ville de Charolles ;
- La source de Mounot (référence BSS : 06008X0002/SOURCE), dont la chambre de captage a été construite en 1947, et a subi une réfection en 1970 (d'après les données transmises par la ville de Charolles) : cette source est située au Nord-Est de la ville de Charolles. La source et la station de pompage afférente sont également la propriété de la ville de Charolles ;
- Le syndicat du Charollais-Brionais, à qui la commune de Charolles achète de l'eau potable et dont la connexion avec le réseau d'eau potable de la ville s'effectue au niveau du réservoir de Biré. Cette interconnexion est limitée administrativement et techniquement à 800 m³/j en période "normale", et à 700m³/j en période d'étiage. Pour information, les besoins en eau potable de la ville de Charolles sont estimés, en année moyenne, à 810 m³/jour.

Un plan de localisation des deux sources captées est reporté en Annexe 1.

Les eaux distribuées en AEP par la ville de Charolles sont issues de captages d'eaux souterraines. La source de Maupré se situe à une altitude comprise entre 296-298 m NGF sur les parcelles n°100 et 101 - section ZD, et la source de Mounot à une altitude de 296 m NFG sur la parcelle n°267 - section AF.

Lors de l'Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot, réalisée par CPGF-HORIZON CENTRE-EST, (Étude. 07072d/71 de Novembre 2008), une synthèse de la consommation et de la production en eau de 2003 à 2006 a permis de réaliser le tableau suivant :

	2003	2004	2005	2006	Moyenne
Source de Maupré	147 082	134 180	148 167	126 200	138 907
Source de Mounot	112 337	109 287	119 050	100 641	110 329
SIE du Charollais-Brionais	57 483	61 075	38 074	81 790	59 606
Volume produit	316 902	304 542	305 291	308 631	308 842
Exportation	3 066	2 914	2 231	2 183	2 599
Volume service	1 200	2 174	1 820	2 060	1 814
Volume facturé	210 313	192 861	204 443	202 100	202 429
Rendement brut	67,7%	65,0%	68,3%	66,7%	66,9%

Tableau 1 : Production et consommation d'eau (en m³) pour la ville de Charolles de 2003 à 2006 (CPGF-HORIZON Centre-Est, Étude. 07072d/71 de Novembre 2008)

Les sources de Maupré et Mounot produisent respectivement en moyenne 138 907 et 110 329 m³ d'eau par an. Les rendements de ces sources sont inférieurs à 70%, ce qui pourrait être amélioré. Il est important de noter que le Syndicat du Charollais-Brionais fournit un quart de la production d'eau potable à la ville de Charolles.

2.2 Les besoins en eau potable

La ville de Charolles comptait, en 2006, 1 731 abonnés et alimentait en eau potable 2 864 habitants (Source INSEE, 2006). Ce qui correspond à une consommation moyenne de 194 litres/habitant/jour, soit un besoin journalier moyen de la ville de 847 m³/j, et un besoin en pointe de 1 150m³/j.

Il peut être noté que la consommation moyenne par habitant de la ville de Charolles dépasse la moyenne nationale, qui est de 150 litres/habitant/jour. On peut se poser la question de savoir si cette consommation supérieure à la moyenne nationale est due à des pratiques locales spécifiques, comme l'abreuvement de bovins par exemple, ou s'il ne s'agit que d'un artefact induit par un plus mauvais état du réseau de distribution de l'AEP !?

La DDAF dans son rapport « Alimentation en eau de Charolles-Réflexion globale et enjeux » prévoit le maintien de la population et de la consommation journalière par habitant dans les années à venir, et souhaite atteindre un rendement de 70%.

CPGF-HORIZON CENTRE-EST, dans son étude préalable à l'avis HA, estime par ailleurs que le besoin journalier futur de la ville de Charolles est de 810 m³/j.

3 CONTEXTE GEOLOGIQUE

3.1 Cadre géologique et structural régional

Le substratum rocheux de la région de Charolles est constitué par un socle granitique datant de l'ère primaire, sur lequel se sont déposés des sédiments marins datant de l'ouverture de la Téthys, au début de l'ère secondaire. Ces dépôts d'âge secondaire sont principalement composés de marnes et de calcaires, et ils sont surmontés par des dépôts continentaux détritiques et siliciclastiques de l'ère tertiaire, de type cailloutis, argiles et sables.

Au niveau de la ville de Charolles, de grands accidents tectoniques modèlent le paysage : failles d'orientation Nord-Sud, synclinaux d'axe Nord-Est/Sud-Ouest.

Un fossé d'effondrement du socle granitique a donné naissance à un graben d'orientation Nord-Est/Sud-Ouest, décalant verticalement les formations en place, et créant des discontinuités horizontales.

La colonne stratigraphique des environs de Charolles, synthétisée par CPGF-HORIZON dans le cadre de l'Étude hydrogéologique du vallon de Maupré en 1990, est reportée en Annexe 2.

3.2 Contexte local

3.2.1 La géologie locale

a) La géologie à proximité de Charolles

Au niveau de Charolles, la géologie est légèrement différente de la géologie régionale. Les couches lithologiques rencontrées en affleurements ou en forages sont constituées par la succession suivante, de la plus ancienne à la plus récente :

- Des calcaires gris bleu datant du Sinémurien, qui peuvent par endroit être altérés
- Des marnes noires du Pliensbachien (horizon imperméable)
- Des schistes en carton et marnes noires altérées du Toarcien (horizon +/- imperméable)
- Des schistes en carton du Toarcien, qui peuvent par endroit être altérés
- Les calcaires jaunes à entroques de l'Aalénien, qui peuvent par endroit être altérés : **c'est au sein de cette formation qu'a lieu l'émergence de la source de Mounot.**
- Des lumachelles du Bajocien supérieur
- Les marnes et calcaires marneux du Bajocien : **c'est au sein de cette formation qu'a lieu l'émergence de la source de Maupré.**
- Les marnes et calcaires marneux du Bathonien
- Des formations récentes du Quaternaire

La carte géologique des sources de Maupré et de Mounot est reportée en Annexe 2.

b) Au droit de la source de Maupré

La source de Maupré émerge au sein des marnes et calcaires du Bajocien, et est alimentée par l'aquifère des calcaires du Bathonien. Le pendage des couches dans ce secteur est d'environ 10° en direction du Nord-Ouest.

Des sondages électriques réalisés en 1990, comprenant 12 sondages et deux panneaux électriques, ont permis d'interpoler la coupe géologique de la source de Maupré, reportée en page suivante sur la Figure 1.

D'après les informations transmises par CPGF, il apparaît que la source émerge au contact entre les marnes du Toarcien et les calcaires jaunes à entroques de l'Aalenien.

c) *Au droit de la source de Mounot*

La source de Mounot est située au sein des calcaires jaunes à entroques du Bajocien. A proximité de la source, des fractures ainsi que des indices de karstification ont été observés. Le pendage des couches dans ce secteur est d'environ 5° en direction de l'Ouest.

3.3 Prospection géophysique

3.3.1 Prospection électrique réalisée en 1990 au droit de la source de Maupré

En 1990, une prospection électrique comprenant 12 sondages électriques et deux panneaux, a permis de choisir l'emplacement d'un forage reconnaissance. Suite à cette prospection, un forage a été réalisé son log stratigraphique est le suivant :

- De 0 à 5 m de profondeur : formations calcaires cryoclastiques datant probablement du Bajocien ;
 - De 5 à 60 m de profondeur : formations marneuses grises datant probablement du Lias.

Ces investigations ont donc permis d'interpoler la coupe géologique de la source de Maupré suivante :

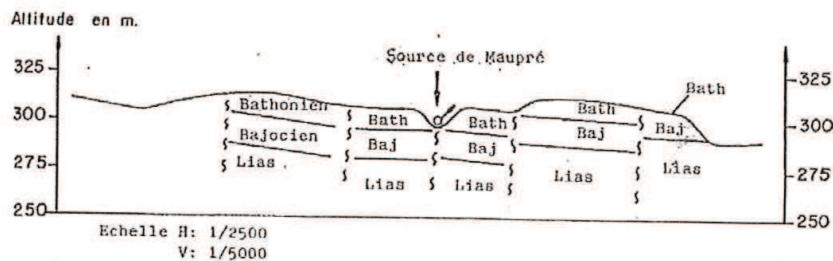


Figure 1: Coupe géologique de la source de Maupré réalisée à partir de la prospection électrique de 1990.

3.3.2 Prospection électrique réalisée par CPGF-HORIZON Centre-Est en 2008

A la demande de l'hydrogéologue agréé, Monsieur Thierry BLONDEL, et dans le but de déterminer la nature et la structure des terrains du vallon de Maupré une prospection électrique a été réalisée au droit de la source.

La prospection électrique permet de mesurer la variation de la résistivité du sol, soit la capacité du milieu à laisser passer le courant, en profondeur. Les valeurs de résistivité apparente obtenue le long du panneau électrique en fonction de la profondeur sont ensuite inversées à l'aide du logiciel RES2DINV © afin d'obtenir un profil de résistivité en fonction de la profondeur au niveau du panneau électrique. L'inversion consiste à minimiser l'écart entre le pseudo profil mesuré et un pseudo profil recalculé à partir d'un modèle de résistivité électrique tant que les données mesurées sur le terrain ne correspondent pas de manière acceptable avec celles calculées par le modèle, le logiciel réitère les calculs.

Deux panneaux électriques ont été réalisés par CPGF-HORIZON en 2008 :

- Le panneau 1 qui, suite à une erreur d'implantation, ne traverse pas de part en part le vallon ;
 - Le panneau 2 qui traverse le vallon de Maupré.

Les résultats des panneaux électriques :

- Panneau 1 : montre deux grands types de masses rocheuses : une masse dont la résistivité est de l'ordre de $5 \Omega \cdot m$ et une masse dont la résistivité est comprise entre 125 et $750 \Omega \cdot m$. On peut donc en déduire que le long de ce profil électrique on observe en fond de vallon une masse calcaire surmontée d'une masse argileuse ;

- Panneau 2 : il montre trois masses rocheuses : une masse rocheuse dont la résistivité est proche de celle des calcaires au Sud Ouest, une masse au Nord Ouest dont les caractéristiques sont voisines, qui correspond sûrement à une masse calcaire, le tout surmonté d'une troisième masse dont la résistivité s'apparente à celle des marnes.

Toutefois, d'après CPGF, ces données seules ne permettent pas de déterminer de manière certaine la nature du sous-sol. Il faudrait pour cela pouvoir comparer ces résultats à ceux d'une coupe d'un forage réalisé au droit du site, afin de valider les résultats de la prospection électrique.

La carte de localisation des panneaux électriques et les pseudo-profs obtenus sont reportés en Annexe 3 du présent avis.

4 CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE : SYNTHESE

4.1 Caractéristiques des terrains aquifères

4.1.1 Nature et alimentation des réservoirs souterrains

L'aquifère principal de la région de Charolles est constitué par les calcaires à entroques du Bajocien. C'est un aquifère poreux d'une épaisseur de 30 m environ ; il est borné par les marnes du Bajocien supérieur (toit) et par les marnes du Toarcien (mur). La transmissivité dans ce type d'aquifère est bonne, et la filtration des contaminants éventuels faible, voir nulle. La présence de dolines en surface de ce type de terrain laisse présumer la présence de réseaux karstiques qui peuvent être en relation ou non avec les sources.

4.1.2 Caractéristiques du bassin versant

Dans le cadre de l'étude hydrogéologique préalable à la détermination des périmètres de protection des sources de Maupré et Mounot, réalisée par CPGF-HORIZON Centre-Est (Étude 07072d/71 de Novembre 2008), les caractéristiques du bassin versant alimentant ces sources ont été estimées. Les résultats de cette caractérisation sont reportés dans le tableau 2 reporté ci-dessous :

Pluie moyenne annuelle	802,1 mm
Température moyenne	10,6°C
Évapotranspiration potentielle interannuelle	741,7 mm
Pluie efficace annuelle moyenne (méthode de Tornthwaite)	250 mm
Coefficient de ruissellement	40%
Capacité de ruissellement	321 mm/an
Débit potentiel moyen interannuel	4,4l/s/km ²
Potentiel moyen du bassin versant topographique de la source de Maupré	20 m ³ /h
Potentiel moyen du bassin versant topographique de la source de Mounot	4 m ³ /h
Potentiel moyen du bassin versant géologique de la source de Maupré	27 m ³ /h
Potentiel moyen du bassin versant géologique de la source de Mounot	41m ³ /h

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des caractéristiques du bassin versant des sources de Maupré et Mounot.

4.2 Caractéristiques hydrodispersives mises en évidence lors de la réalisation de traçages

4.2.1 Les traçages réalisés pour la source de Maupré

Afin de déterminer les directions d'écoulement dans le bassin versant de la source de Maupré, ainsi que les temps de transfert de l'eau au sein de l'aquifère, deux traçages ont été réalisés par CPGF.

Deux points d'injection ont été choisis :

- une perte d'eau recueillant les eaux de ruissellement de la route D985 au niveau de la partie sinuuse ;
- une perte d'eau recueillant les eaux de ruissellement de la route D985 au niveau de la ligne droite ;

Les flux d'écoulement des eaux d'infiltration de cette perte sont dirigés vers la source. Il faut donc caractériser les temps de transfert et les directions d'écoulement des ces eaux afin de voir si une pollution accidentelle ou chronique au niveau de ces pertes pourrait porter atteinte à la qualité de l'eau de la source.

Le 5 août 2008, de la fluorescéine ainsi que du naphtionate ont été respectivement injectés dans les pertes situées sur la partie sinuuse et sur la ligne droite de la route D985.

Le tableau synthétique suivant résume les caractéristiques et les résultats obtenus par ces traçages :

Date	Heure d'injection	Lieu d'injection	Traceur	Quantité	Vitesse de transfert calculée après traçage	Taux de restitution	Remarques
05/08/2008	11h00	perte de la partie sinuuse de la D985	Fluorescéine	2 kg	7m/h	0,005%	Observation d'un 2ème pic du à un épisode pluvieux
05/08/2008	10h00	perte de la portion en ligne droite de la D985	Naptionate	4 kg	3,6m/h	0,23%	

Tableau 3 : Tableau des résultats obtenus pour le traçage réalisé pour la source de Maupré

Ces résultats montrent qu'un risque de pollution accidentelle ou chronique par la perte de la partie droite de la D985 est important. En cas de contamination par un polluant non retardé, la contamination arriverait en 7 heures au captage et 0.23% de la masse initiale arriverait au captage.

En revanche, une pollution accidentelle ou chronique par la perte de la partie sinuuse de la D985, serait moins pénalisante pour la qualité de l'eau de la source de Maupré car seul 0.005% de la masse initial de fluorescéine est arrivée au captage. Il est important de noter que l'aquifère calcaire alimentant la source de Maupré est sensible aux épisodes pluvieux : lors de fortes précipitations, un effet chasse d'eau est observé. En cas de contamination accidentelle, la pollution pourrait atteindre très rapidement et sans atténuation le captage AEP.

L'implantation et les résultats des traçages réalisés pour la source de Maupré sont en Annexe 4a.

4.2.2 Les traçages réalisés pour la source de Mounot

Afin de déterminer les directions d'écoulement dans le bassin versant de la source de Mounot ainsi que les temps de transfert de l'eau au sein de l'aquifère trois traçages ont été réalisés.

Trois points d'injection ont été choisis :

- Le hameau du Plomb
- Le hameau de Rompois
- Le village de Fontenay

Les flux d'écoulement des eaux d'infiltration de cette perte sont dirigés vers la source. Il faut donc caractériser les temps de transfert et les directions d'écoulement des ces eaux afin de voir si une

pollution accidentelle ou chronique au niveau de ces pertes pourrait porter atteinte à la qualité de l'eau de la source.

En chaque point un colorant différent a été injecté. Le 16 septembre 2008, du naphtionate a été injecté au niveau du hameau de Rompois et ainsi que de la fluorescéine au niveau de Fontenay. Quant à la rhodamine, elle a été injectée le 9 octobre 2008 au niveau du hameau du Plomb.

Le tableau synthétique suivant résume les caractéristiques et les résultats obtenus par ces traçages :

Date	Heure d'injection	Lieu d'injection	Traceur	Quantité	Vitesse de transfert calculée après traçage	Taux de restitution
16/09/2008	10h30	Rompois	Naptionate	2 kg	2,2m/h	non déterminé
16/09/2008	12h00	Fontenay	Fluorésceine	5 kg	5,2 m/h	1,05%
09/10/2008	10h30	Plomb	Rhodamine	2 kg	non exploitable	non exploitable

Tableau 4 : Tableau des résultats obtenus pour le traçage réalisé pour la source de Mounot

Les résultats des traçages réalisés pour la source de Mounot, ont montrés que les vitesses de transfert entre le hameau de Rompois et la source est d'environ 2.2 m/h et entre le hameau du Fontenay et la source de 5.2 m/h. Malheureusement le traçage situé au niveau du hameau de Plomb n'a pu nous renseigner sur la connexion ou non entre le point d'entrée situé dans le hameau et la source. De plus, suite à des problèmes d'encrassement des sondes automatique et de forts épisodes de turbidité les mesures de concentration en naphtionate ont difficilement étaient mesurables.

L'implantation et les résultats des traçages réalisés pour la source de Mounot sont en Annexe 4b.

4.3 Vulnérabilité de la nappe

4.3.1 Protection naturelle

a) La source de Maupré

La source de Maupré est situé au-dessus d'un aquifère calcaire surmonté de dépôts fluvio-lacustres du Quaternaire. Ces dépôts créent une fine couche protectrice vis-à-vis de l'aquifère mais n'assurent pas, en cas de contamination accidentelle, une filtration efficace.

L'aquifère de cette source ne dispose donc pas d'une protection naturelle satisfaisante et suffisante.

b) La source de Mounot

L'aquifère situé sous la source de Mounot est surmonté de placage de colluvions, dont le pouvoir filtrant, en cas de pollution accidentelle, reste faible.

L'aquifère de cette source ne dispose donc pas d'une protection naturelle satisfaisante et suffisante.

4.3.2 Les réseaux karstiques

Les sources de Maupré et Mounot sont alimentées par l'aquifère des calcaires jaunes du Bathonien. Les transferts au sein de ce type d'aquifère peuvent être extrêmement rapides (vitesse d'écoulement linéaire moyen de plusieurs centaines de mètre par heure). Par ailleurs, le pouvoir épurateur du milieu poreux est quasi-nul si l'aquifère est karstifié. Une pollution accidentelle ou diffuse située au niveau d'un point d'entrée du réseau se propagent rapidement, sans retard ni atténuation dans les réseaux souterrains, et elle ressort au niveau des résurgences qui, dans le cas présent, correspondent justement aux sources de Maupré et Mounot. Les points d'entrées du réseau karstique, comme les dolines ou les pertes, sont donc des points potentiels d'entrée très vulnérables et sensibles, à surveiller et à protéger vis-à-vis de tout type de contamination (pollution d'origine agricole, déversement accidentel, pollution bactériologique, cadavres d'animaux, etc.).

4.3.3 Plan d'occupation des sols de la commune de Charolles

a) La source de Maupré

D'après le Plan d'Occupation des Sols (POS) de la commune de Charolles, la source de Maupré est située dans une zone de prairie. Cependant, les bassins versants géographique et hydrogéologique alimentant la source possèdent des secteurs où l'on cultive du maïs ainsi que des cultures céréalières, et des zones boisées.

Le plan d'occupation des sols de la source de Maupré, ainsi que le contour des bassins versant géologique et hydrogéologique est reportée en Annexe 5.

b) La source de Mounot

D'après le Plan d'Occupation des Sols (POS) de la commune de Charolles, la source de Mounot est située dans une zone de prairie. Là également, les bassins versants géographique et hydrogéologique alimentant la source possèdent des secteurs où l'on cultive du maïs, ainsi que des zones boisées et des zones urbanisées.

Le plan d'occupation des sols de la source de Mounot ainsi que le contour des bassins versant géologique et hydrogéologique sont reportés en Annexe 5.

4.3.4 Environnement du captage de Maupré

a) Activités agricoles

Le site d'étude est essentiellement entouré de prairies réservées au pâturage de bovins.

Lors de l'étude préalable à la détermination des périmètres de protection des sources de Maupré et Mounot réalisée par CPGF-HORIZON Centre-Est (*Étude 070702d/71 - rapport de novembre 2008*), l'exploitant agricole propriétaire des parcelles situées à proximité du captage, équivalentes à l'ensemble du vallon, a certifié qu'il n'utilisait ni engrais, ni ne réalisait d'épandage. Il apparaît également, toujours d'après l'étude menée par CPGF, que la plupart des propriétaires des parcelles situées dans la moitié Nord-Ouest du bassin d'alimentation n'utilisaient ni fertilisant, ni épandage.

L'occupation des prairies est de l'ordre de 0,6 à 0,7 UGB/ha/an, ce qui est inférieur au seuil de la prime à l'herbe qui est de 1,2 à 1,4 UGB/ha/an en moyenne. La Chambre d'Agriculture et la commune de Charolles considèrent ces pâturages comme très extensif.

Les pratiques agricoles (pâturages extensifs, possibles épandages d'engrais organiques – dont fumier et lisier - ou minéraux) constituent donc le principal risque de pollution de la ressource en eau captée, notamment par des contaminations diffuses, récurrentes ou ponctuelles d'origine fécale et/ou nitrée.

b) Activités domestiques, Assainissement

Les habitations situées à proximité de la source de Maupré ont des réseaux d'assainissement autonomes, ou de type "non collectifs" (ANC), et sont donc susceptibles de générer un impact sur la qualité bactériologique des terrains récepteurs potentiellement aquifères ou en relation avec le réseau karstique exploité.

c) Axes routiers et ferroviaires

A proximité des drains de la source de Maupré se situe une ancienne voie ferroviaire démantelée, dont l'éventuelle réhabilitation nécessitera de prendre toutes les précautions nécessaires et suffisantes afin d'éviter tout risque de contamination accidentelle à proximité des drains.

En ce qui concerne les axes routiers, seule la route départementale 985 est située à proximité de la source. Les traçages ont révélés l'existence de transferts entre la partie droite de la route et la source.

d) Eaux superficielles

A la demande de Monsieur Thierry BLONDEL, hydrogéologue agréé en charge du dossier et suite à la réunion sur place du 27 mai 2008, un traçage depuis le ruisseau du Tir l'Oiseaux a été réalisé par CPGF afin de déterminer l'existence ou non d'une relation entre ce ruisseau et la source de Maupré. Le traçage au naphtionate, en date du 9 octobre 2008, a montré qu'il n'existerait pas de relation entre la partie busée du ruisseau et la source de Maupré, du moins au moment de la réalisation de l'essai. Par contre un nivellement, réalisé également par CPGF, montre qu'il existe une relation entre la partie non busée du ruisseau et la source dans certaines conditions de pompage et de niveau d'eau dans le ruisseau du Tir à l'Oiseau.

e) Carte de sensibilité

Une carte de sensibilité de la source de Maupré, réalisée par CPGF-HORIZON Centre-Est en mars 2009 (*Figure 19 modifiée*) est reportée en Annexe 9. Elle comprend 3 zones de sensibilité :

- « Zone fortement sensible (en rouge) : "si une pollution survenait dans cette zone, elle aurait un impact très important sur la qualité de l'eau captée"
- « Zone moyennement sensible (en orange) : "si une pollution survenait dans cette zone, elle aurait un impact sur la qualité de l'eau captée"
- « Zone non sensible (non colorée) : "si une pollution survenait dans cette zone, elle n'aurait aucun impact sur les ouvrages".

4.3.5 Environnement du captage de Mounot

a) Activités agricoles

Seul un agriculteur dont les parcelles agricoles sont situées en amont de la source de Mounot utilise annuellement du fumier, du lisier, 150 kg d'azote (au printemps), et 300 à 350 kg d'engrais minéral (azote-potassium-phosphore) de type 12-6-20, comme fertilisants pour ses terres.

b) Activités domestiques, Assainissement

A proximité de la source de Mounot, la présence de champs d'épandage et de vidanges de fosses septiques, liés à des fermes et habitations, peuvent entraîner un risque pour la ressource en eau.

c) Axes routiers et ferroviaires

La source de Mounot est éloignée de tout axe routier ou voies ferrées.

d) Eaux superficielles

De nombreux plans d'eau sont situés dans le bassin versant de la source de Mounot. Si ces plans d'eau sont connectés avec la nappe qui alimente la source, notamment par un réseau fissural ou karstique, alors une pollution accidentelle au sein du plan d'eau pourrait entraîner des risques sanitaires pour la ressource exploitée en AEP.

e) Carte de sensibilité

Comme pour la source de Maupré, une carte de sensibilité de la source de Mounot, réalisée par CPGF-HORIZON Centre-Est en mars 2009 (*Figure 20 modifiée*), est reportée en Annexe 9. Elle comprend également 3 zones de sensibilité :

- « Zone fortement sensible (en rouge) : "si une pollution survenait dans cette zone, elle aurait un impact très important sur la qualité de l'eau captée"
- « Zone moyennement sensible (en orange) : "si une pollution survenait dans cette zone, elle aurait un impact sur la qualité de l'eau captée"
- « Zone non sensible (non colorée) : "si une pollution survenait dans cette zone, elle n'aurait aucun impact sur les ouvrages".

5 DESCRIPTION DES SOURCES DE MAUPRE ET MOUNOT

5.1 La source de Maupré

a) *Le captage*

Le captage de Maupré s'effectue par le biais d'une galerie semi enterrée en demi-cylindre d'une longueur de 13,7 m et d'une hauteur totale d'environ 3,5 m. L'ouvrage date de la fin du 19^{ème} siècle début du 20^{ème}. La chambre est alimentée principalement par deux drains dont la localisation et les dimensions sont mal connus.

La chambre de captage est munie d'un trop plein situé au niveau de la plaque d'accès. Au sein de la chambre, aucun dispositif de mesure de débit n'est installé, mais d'après les exploitants du captage le niveau d'eau dans la chambre varie sur l'année de +/- 50 cm.

b) *La station de pompage*

La station de pompage et de traitement est située dans un bâtiment attenant à la chambre de captage. Ce bâtiment est construit au-dessus d'une bâche de 20 m³ alimentée gravitairement par la chambre de captage de la source de Maupré. La station abrite deux pompes de 30 m³/h, fonctionnant alternativement, pilotées par le réservoir principal, et régulées par le niveau d'eau dans la bâche. Au sein de la station, le débit de refoulement et la turbidité de l'eau sont mesurés et suivis.

c) *Traitements de l'eau*

L'eau est traitée par chloration ; le chlore est directement injecté dans la bâche et le système d'injection est situé dans une zone spécifique, isolée du reste de la station.

d) *La protection des ouvrages*

Au niveau du captage, la chambre dispose d'une trappe cadenassée, mais cette trappe n'est pas étanche (absence de joints étanches). Par ailleurs, lors de la visite du captage, il a pu être observé qu'une plaque d'aération située au fond de la chambre permet une intrusion directe d'insectes et de limaces, notamment, pouvant générer une pollution microbiologique directement sur les eaux captées.

Les fermetures des accès à la station de Maupré devraient être sécurisées, étanchées et renforcées. Au niveau de la station de pompage et de traitement, le trop plein ne possède pas de grille et peut donc permettre l'intrusion de limaces, d'insectes et de petits rongeurs. Le toit de la chambre de captage devrait subir un entretien et une réfection adaptée, afin notamment de supprimer les arbrisseaux et les racines pouvant affecter l'étanchéité et la tenue des infrastructures en béton, et afin de renforcer sa tenue dans le temps.

Quant aux abords de la chambre de captage et de la station de pompage et de traitement, il a pu être observé que les bovins pâturent directement au-dessus des drains, et l'accès à la station est facilité par la présence d'un chemin carrossable régulièrement empruntés, notamment en période de week-end ou à la belle saison par des promeneurs ou autres.

Il existe donc un réel risque de contamination à la fois diffuse et accidentelle, notamment par des nitrates et germes fécaux issus des déjections de bovins, et également potentiellement par des hydrocarbures issus des carburants ou huiles minérales des véhicules empruntant le chemin bordant le captage.

e) *Emplacement des drains*

A la demande de l'hydrogéologue agréé, Monsieur Thierry BLONDEL, et dans le but de déterminer la position des drains au niveau de la source de Maupré, une prospection électromagnétique a été réalisée au droit de la source. Pour rappel, la prospection électromagnétique de type EM31 permet de mesurer

la conductivité apparente des terrains en place : on mesure le champ magnétique du sol, et sachant que ce champ est proportionnelle à la conductivité électrique apparente des sols, on en déduit la conductivité apparente des terrains constituant la parcelle concernée et investiguée.

Malheureusement, la campagne de mesures réalisée par CPGF-HORIZON Centre-Est (Étude 070702d/71) en 2008, n'a pas permis d'identifier précisément la position des drains. Une carte de localisation "possible" des drains, à l'amont hydraulique de la source, a quand même été interpolée ; elle est reportée en Annexe 6 du présent avis.

La fiche descriptive de la source de Maupré, accompagnée de photographies prises par l'hydrogéologue agréé lors de la visite des lieux le 27 mai 2008, est reportée en Annexe 7a.

5.2 La source Mounot

a) Le captage

La source de Mounot a été captée la première fois en 1947, et la chambre de captage a subi une réfection en 1970. Le captage de la source de Mounot s'effectue par l'intermédiaire de 3 buses de 1 000 mm de diamètre. La chambre de captage est fermée par une plaque en tôle, et entouré par une clôture. Il conviendrait de surélever la trappe, afin d'éviter son recouvrement par de la terre et par des débris végétaux.

b) La chambre de réception

L'eau captée à la source de Mounot est amenée 5 m en aval au niveau de la chambre de réception. Cette chambre est constituée de trois parties : deux premiers compartiments, dont le but est de piéger et récupérer les éléments grossiers et de réaliser une première décantation des éventuelles matières et particules en suspension, et un troisième compartiment "pied sec". La chambre de réception est fermée par un tampon « foug », et son accès s'effectue à travers champ.

c) La station de pompage

La station de pompage et de traitement est située dans un bâtiment attenant à la chambre de captage. Ce bâtiment est construit au-dessus d'une bâche de 40m³ alimentée gravitairement par la chambre de captage amont. La station abrite deux pompes de 35 m³/h fonctionnant alternativement, pilotées par le réservoir principal, et régulées par le niveau d'eau dans la bâche. Au sein de la station, le débit de refoulement et la turbidité de l'eau sont mesurés et suivis.

d) Traitement de l'eau

L'eau est traitée par chloration ; le chlore est directement injecté dans la bâche et le système d'injection est situé à l'intérieur de la station.

e) La protection des ouvrages

La clôture au niveau du captage permet une protection au regard du pacage des bovins à proximité de la source. En revanche, la plaque en tôle fermant le captage n'est pas étanche : elle ne possède pas de joint et permet donc une intrusion directe d'insectes et de limaces, notamment, pouvant générer une pollution microbiologique sur les eaux captées. Il en est de même pour le trop-plein de la station de pompage, qui ne possède pas de grille et peut donc constituer un autre point d'entrée pour de petits animaux comme des limaces, des insectes et des rongeurs.

L'accès à la station de pompage se fait par la route ; les risques de contamination accidentelle par des hydrocarbures - issus des carburants ou huiles minérales des véhicules empruntant cette route implantée à proximité de la chambre de captage - devront donc être pris en compte dans l'évaluation de la vulnérabilité de la ressource captée à Mounot.

La fiche descriptive de la source de Mounot, accompagnée de photographies prises par l'hydrogéologue agréé lors de la visite des lieux le 27 mai 2008, est reportée en Annexe 7b.

6 QUALITE DE LA RESSOURCE EN EAU EXPLOITEE

Les suivis de qualité de l'eau, réalisés par la DDASS-71, sont reportés dans le tableau suivant :

	Maupré	Mounot
pH	neutre	neutre
Conductivité ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	384	407
Dureté	moyenne	moyenne
Nitrates (mg/L)	9	27
Turbidité	régulièrement non-conforme, coïncide avec les épisodes pluvieux	régulièrement non-conforme, coïncide avec les épisodes pluvieux
Bactéries (eaux brutes)	régulièrement non-conforme, coïncide avec les épisodes pluvieux	régulièrement non-conforme, coïncide avec les épisodes pluvieux
Faciès physico-chimique	bicarbonaté calcique	bicarbonaté calcique
Qualité de l'eau après traitement	satisfaisant	satisfaisant

Tableau 5 : Qualité des eaux des sources de Maupré et Mounot

Depuis 2004, la ville de Charolles a dû mettre en place une unité mobile d'ultrafiltration au niveau de la source de Mounot, afin d'éviter l'interruption de service de la station pour non-conformité de l'eau induit par une turbidité trop élevée.

Au regard des résultats de suivi reporté ci-dessus, il apparaît que la qualité des eaux des sources de Mounot et Maupré est dans l'ensemble satisfaisante. Néanmoins, les épisodes de fortes turbidité et de contamination bactérienne restent très fréquents. Ces épisodes coïncident généralement avec des événements pluvieux. Lorsque la turbidité est trop importante, le traitement par chloration est moins efficace et des risques sanitaires peuvent apparaître.

Les courbes d'évolution de la turbidité des sources de Maupré et Mounot sont en Annexe 8.

7 MOYENS DE PROTECTION DE LA RESSOURCE EN EAU ET GESTION DU RISQUE DE POLLUTION

Afin de surveiller la qualité des eaux captées au droit des sources AEP de Maupré et Mounot, des analyses en continu devront être réalisées avant traitement par un dispositif comprenant un turbidimètre, un débitmètre et une sonde de niveau, permettant ainsi de s'assurer en permanence de la bonne qualité de l'eau captée et distribuée. De plus, un robinet permettant le prélèvement de l'eau brute, pour contrôles et analyses, devra être installé.

8 SYNTHESE, PRESCRIPTIONS ET RECOMMANDATIONS

La qualité des eaux des sources de Maupré et Mounot respecte dans l'ensemble les normes de potabilité, néanmoins les problèmes récurrents et fréquents de fortes turbidité et de contaminations bactériennes remettent en question la protection globale des ressources captées, notamment au niveau de leur bassin versant hydrographique.

Afin de diminuer le risque de contamination bactérienne, notamment en zone réputée karstique, les dolines, les avens ainsi que les plans d'eau situés sur les bassins versants hydrographiques des deux sources captées devront être régulièrement surveillés, et surtout repérés et protégés au mieux.

Une interdiction de circulation et de navigation de tout engin à moteurs devra être prise pour le plan d'eau de Fontenay. Les dolines et les avens devront être, dans la mesure du possible, repérés et clôturées, afin d'éviter ou tout du moins de minimiser au mieux tout risque de contamination, notamment pour ce qui relève des contaminations bactériennes induites par les déjections animales et le pacage des bovins.

Les installations de captage et de distribution des sources de Maupré et de Mounot devront être sécurisées et renforcées : pose de clôtures de protection avec accès fermé et cadenassé autour des installations, mise en place de joints étanches au niveau des plaques et des trappes fermant les ouvrages, et pose de grillages de protection efficace vis-à-vis des insectes, limaces, rongeurs et tous autres "intrus" possibles au niveau des trop-pleins.

9 DEFINITION DES PERIMETRES DE PROTECTION

En application de l'article L 1321-2 du Code de la Santé Publique (CSP), la protection à mettre en œuvre pour les sources AEP de Maupré et de Mounot, comprendra un périmètre de protection immédiate (PPI), afin de protéger au mieux le captage concerné et les terrains périphériques, ainsi qu'un périmètre de protection rapprochée (PPR) et un périmètre de protection éloignée (PPE).

Au regard des études préalables transmises à l'hydrogéologue agréé, ainsi que des suivis analytiques réalisés par la DDASS-71, ainsi qu'au regard de la synthèse réalisée ci-avant et des recommandations qui en découlent, il apparaît également nécessaire de renforcer les servitudes et restrictions d'usage des sols afférents à ces périmètres, afin d'améliorer la protection des captages, et surtout afin de pérenniser au mieux la qualité des eaux prélevées et de satisfaire sur le long terme aux obligations réglementaires en matière de santé et d'hygiène publique, au regard des eaux potables distribuées.

Les prescriptions et servitudes reportées ci-après, et afférentes à chacun des périmètres de protection, devront être mises en œuvre conformément et en référence à la réglementation en vigueur en matière de protection de la ressource en eau : **Code de la Santé Publique et Code de l'Environnement**.

Rappelons qu'il s'agit bien ici également, en application de l'article L. 211-1 du Code de l'Environnement, de mettre en place et de pérenniser une **gestion équilibrée de la ressource en eau**, ce qui constitue au final l'objectif principal du droit de l'eau.

Les périmètres de protection proposés ci-après sont reportés en Annexes 10.

9.1 Périmètres de protection immédiate (PPI)

Les limites proposées, pour les PPI des sources AEP de Maupré et de Mounot sont soulignées par un trait plein rouge sur les extraits de plans parcellaires et topographiques reproduits en Annexes 10.

Conformément à l'article L. 20 du Code de la Santé Publique, **les terrains inclus dans les périmètres de protection immédiate doivent être la propriété du Maître d'ouvrage bénéficiaire de l'arrêté de Déclaration d'Utilité Publique d'exploitation des eaux.**

Les terrains compris dans les PPI proposés seront donc acquis en pleine propriété par le Maître d'ouvrage des sources AEP de Mounot et de Maupré, à savoir la commune de Charolles.

Ils devront être clos par des clôtures solides, barbelées trois rangs minimum, maintenues en permanence en bon état, aux frais de la commune de Charolles.

Les PPI seront fermés à clef et ne seront rendus accessibles qu'aux personnes chargées de l'entretien et du contrôle des ouvrages de prélèvement et de production d'eau.

A l'intérieur de ces périmètres, toute activité, toute circulation, tout déversement, épandage, installation, travaux, ouvrages, aménagements ou occupation des sols, de toute nature, seront interdits en dehors de ceux strictement nécessaires à l'exploitation et à l'entretien des ouvrages de prélèvement et de production d'eau.

Le périmètre de protection immédiate est maintenu en permanence dans un parfait état de propreté. Les terrains inclus dans ces périmètres seront régulièrement débroussaillés, fauchés et entretenus par des moyens manuels ou mécaniques exclusivement ; les résidus en résultant seront évacués hors des périmètres. Le couvert végétal devra ainsi être adapté à la pérennité des ouvrages en place.

L'utilisation de produits chimiques, biologiques ou phytosanitaires, et le pâturage des animaux, seront strictement interdits dans les périmètres de protection immédiate.

Afin d'éviter tout problème, les grands arbres ne devront en aucun cas pouvoir se développer au droit et en périphérie immédiate (*rayon de 5 mètres*) autour des sources et des captages. Au besoin, il sera procédé à des coupes et dessouchages réguliers, en veillant toutefois en premier lieu à éviter de déstabiliser d'éventuels terrains en pente ou de petites falaises rocheuses (*dans ce cas, les arbres présents et leurs racines seront laissés en place, et pourront au besoin être entretenus et taillés régulièrement*).

Il faudra également veiller à ce qu'aucun plan d'eau pérenne (flaques, fossés, mares, étangs, bras morts, etc.) ne subsiste à l'issue de la mise en place des PPI, ou ne se crée au droit des PPI, par exemple suite à des inondations ou à des crues.

Description des PPI proposés :

a) PPI de la Source AEP de Maupré.

Le PPI proposé pour la source de Maupré regroupe les parcelles cadastrées n°99 (*pro parte : cf. afin d'englober l'emplacement supposé des drains*), 100, 101, 102 et 111 - Section ZD, (voir Annexe 10a).

b) PPI de la Source AEP de Mounot

Le PPI proposé pour la source de Mounot regroupe les parcelles cadastrées n°267, 268 *pro parte*, 166 *pro parte*, 169 *pro parte* et 171 *pro parte* - section AF (voir Annexe 10b).

9.2 Périmètre de protection rapprochée (PPR)

Les limites proposées, pour le PPR des sources AEP de Mounot et Maupré, sont soulignées par un trait tiret bleu sur les extraits de plans topographiques reproduits en Annexes 10.

Pour rappel, le périmètre de protection rapprochée doit protéger efficacement le captage AEP vis-à-vis de la migration de toutes substances polluantes.

A l'intérieur du périmètre de protection rapprochée, outre l'application de la réglementation générale, et parmi les activités, dépôts et constructions visés par la législation en vigueur, **seront interdits :**

- L'établissement de toute nouvelle construction, avec ou sans fondation, autre que celles nécessaires à l'exploitation des ouvrages de production, de traitement, de stockage et de distribution d'eau potable, ainsi qu'aux équipements communs nécessaires au service des eaux ;
- La création de nouvelles infrastructures routières ou de chemins ruraux hormis les aménagements destinés aux modes de déplacements doux : voies piétonnes, vélos, véhicules sans combustibles polluants ;
- La création ou le renouvellement des installations relevant de la déclaration ou de l'autorisation des installations classées pour la protection de l'environnement ;
- L'installation de toutes activités nouvelles, y compris temporaires, à caractère industriel, artisanal, logistique ou commercial, à risques pour la nappe ou les eaux de surface (ICPE, garages de réparation des automobiles ou des camions ou des bateaux, casses automobiles, pressings et laveries à sec, laboratoires photographiques, laboratoires chimiques ou biologiques, imprimeur, droguerie, entreprise et activité de peinture, , traitement des métaux, stockages de produits chimiques ou de déchets, etc....) ;
- La création d'aires de stationnement ;
- La création de cimetières ;
- L'enfouissement de cadavres d'animaux ;
- La pratique du camping ou le stationnement de caravanes ;
- La création de carrières, galeries souterraines, affouillements ou excavations pouvant affaiblir la protection de l'aquifère, sauf pour le passage de canalisations eaux potables ou eaux usées, ou l'entretien et l'amélioration des écoulements superficiels ;
- Tout dépôt, déversement ou épandage d'hydrocarbures, de produits chimiques, biologiques, radioactifs, ou toute autre substance susceptible de polluer le sol, les sédiments ou les eaux souterraines et superficielles ;
- Tous prélèvements d'eau souterraine autres que ceux destinée à l'alimentation en eau potable ;
- Les nouvelles installations de stockage de fioul et autres hydrocarbures, ou de toutes substances chimiques ou biologiques et, en règle générale, potentiellement polluantes ;
- L'établissement de tout réservoir ou canalisation contenant ou pouvant contenir des substances ou des produits susceptibles d'altérer la qualité des sols et de l'eau ;

- L'établissement de dépôt d'ordures, détritus, déchets industriels, produits chimiques et biologiques, superficiels ou souterrains, ou de toute installation de traitement de déchets ;
- L'établissement de tout nouveau puits, forage ou piézomètre, excepté ceux créés pour l'alimentation en eau potable et la surveillance de la nappe exploitée en AEP. Les ouvrages nécessaires à la surveillance de la nappe, en particulier les piézomètres existants, seront eux-mêmes étanches, protégés, capotés et cadenassés ;
- **Tout déversement ou épandage** d'eaux usées non traitées, d'origine domestique ou agricole, de matières de vidange, de boues de station d'épuration ayant subi ou non un traitement, d'effluents industriels, de déjections animales ayant subi ou non un traitement ;
- Tout nouveau dispositif d'assainissement individuel ou collectif ;
- Toute stagnation des eaux après une crue de la rivière ou une période de fortes pluies.

Concernant les pratiques agricoles, seront interdits :

- Le retournement des prairies ;
- L'utilisation d'engrais minéraux et organiques, et l'utilisation de produits chimiques ou biologiques, phytosanitaires, biocides et défoliants destinés à la protection des prairies ou à l'entretien des espaces verts ;
- Toute nouvelle implantation de bâtiments liés à la présence d'animaux. Les élevages existants restent tolérés sous réserve d'un bon entretien de leur stabulation et zone d'abreuvement. Les stockages de fumiers ou de lisiers seront interdits ;
- Le stockage en bout de champ de fumiers, engrains organiques, minéraux ou chimiques et de toute substance fertilisante ou à usage phytosanitaire, ainsi que le stockage de matières fermentescibles destinées à l'alimentation du bétail ;
- Le pacage des animaux restera autorisé de façon extensive sans affouragement, sauf dans les périodes de sécheresse prononcée (concernant le taux UGB : voir ci-après). Les points d'abreuvement ne devront pas être à l'origine de cloaque favorisant l'infiltration dans le sol d'éléments polluants. Ils seront établis à une distance minimum de 200 mètres des sources AEP de Mounot et Maupré, ainsi que de toute doline ou de tout aven présent ou recensé au droit des PPR proposés (cf. Annexes 10).

Remarque de l'hydrogéologue agréé : Les terrains pourront éventuellement être acquis par voie d'expropriation en pleine propriété par la Commune de Charolles, si l'acquisition est jugée indispensable à la protection des eaux captées (Jurisprudence du Conseil d'Etat, CE 3/11SSR, 13 décembre 1967, ville de Dreux).

9.3 Périmètre de protection éloignée (PPE)

Les sources de Maupré et de Mounot étant principalement d'origine karstique, et les PPI et PPR proposés ci-avant étant par ailleurs de grande dimension et définis sur la base d'études préalables poussées, notamment en terme d'évaluation de la sensibilité et de la vulnérabilité de la ressource en eau exploitée, pour l'hydrogéologue agréé il n'apparaît donc pas nécessaire, en l'état actuel de la connaissance de cette ressource, de mettre en place des PPE pour ces captages.

10 SUIVI ET CONTROLE DES EAUX SOUTERRAINES CAPTEES

Le suivi et le contrôle de la qualité des eaux souterraines, prélevées au droit des sources AEP de Mounot et Maupré, seront réalisés selon les types d'analyses et la fréquence qui seront définis par l'administration, en fonction du débit d'exploitation et selon le programme analytique reporté dans le Code de la Santé Publique et relatif aux eaux destinées à la consommation humaine, à l'exception des eaux minérales..

Les analyses complètes devront être réalisées toujours à la même période ; je propose que ce type d'analyse soit réalisée sur les prélèvements d'eau effectués en **fin de période estivale**, afin de pouvoir vérifier et contrôler de manière optimale - en terme d'impact potentiel des activités et des pratiques potentiellement polluantes présentes à l'amont hydraulique des sources AEP de Mounot et Maupré - l'état de la qualité des eaux captées et distribuées.

*Fait à Faverges-de-la-Tour, le samedi 5 décembre 2009.
Thierry BLONDEL, agissant en tant qu'hydrogéologue
agrémenté en matière d'eau et d'hygiène publique pour le
Département de la Saône-et-Loire.*

Annexe n° 1 :

Localisation et plans cadastraux des sources de Maupré et Mounot

(source : extrait du rapport « Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot »,

CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.)

Annexe n° 2 : Contexte géologique du site

(source : *Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot, CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.*)

Annexe n° 3 : Résultats de la prospection électrique

(Source : « Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot »,
CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008).

Annexes n° 4 : Traçages

4a : Traçage réalisé pour la source de Maupré.

4b : Traçage réalisé pour la source de Mounot.

(source : extrait du rapport « Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot », CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.)

Annexe n° 5 :

Plan d'occupation des sols

(source : extrait du rapport « Etude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot », CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.)

Annexe n° 6 : Prospection électromagnétique

(Source : extrait du rapport « Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot », CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.)

Annexes n° 7 : Fiches descriptives

7a : Fiche descriptive de la source de Maupré

7b : Fiche descriptive de la source de Mounot

(Source : extrait du rapport « Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot », CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008.)

Photographies prises par l'hydrogéologue agréé lors de la visite des sources en date du 27 mai 2008.

Annexe n° 8 : Évolution de la turbidité

(Source : extrait du rapport « Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot », CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 de Novembre 2008)

Annexe n° 9 : Cartes de sensibilité

(Source : extrait du rapport « Étude préalable à la détermination des périmètres de protection Sources de Maupré et Mounot », CPGF-HORIZON CENTRE-EST, Étude 07072d/71 - Modifications des Figures 19 et 20 en date de Mars 2009, suite à demande de la cellule d'appui du CG-71 après la réunion du 3 février 2009)

Annexes n° 10 : Périmètres de protection proposés par l'hydrogéologue agréé

10a : PPI et PPR proposés pour la source de Maupré

10b : PPI et PPR proposés pour la source de Mounot