

## IDENTIFICATION DE LA MASSE D'EAU

Libellé de la masse d'eau : Alluvions de la Loire dans le Massif Central

Identification

Code de la masse d'eau : 4047

Code européen : FRG047

Ecorégion : Plaines occidentales

Contexte administratif

Départements  
et régions  
concernées :

N°	Département	Région
03	ALLIER	AUVERGNE
18	CHER	CENTRE
42	LOIRE	RHONE-ALPES
58	NIEVRE	BOURGOGNE
71	SAONE-ET-LOIRE	BOURGOGNE

Trans-Frontières : ☐

Etat membre : France

Autre état : 

District gestionnaire : Loire, côtiers vendéens et côtiers bretons

Trans-districts : ☐Surface dans le district (km²) : Surface hors district (km²) : 

Caractéristiques principales

Type de masse d'eau souterraine : Alluvionnaire

Lithologie dominante de la masse d'eau : Alluvions

Caractéristique principale de la masse d'eau souterraine : Libre seul

Masse(s) d'eau dissociée(s) en continuité hydraulique :

Caractéristiques secondaires de la masse d'eau souterraine

Karst	Frange littorale avec risque d'intrusion saline	Regroupement d'entités disjointes
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Prélèvements AEP supérieurs à 10m³/j

☒

Appréciation du risque de non atteinte des objectifs de la DCE en 2015 : Risque

Superficie\* de l'aire d'extension (km²) : totale : 403 à l'affleurement : 403 sous couverture :

## DESCRIPTION DE LA MASSE D'EAU - CARACTERISTIQUES INTRINSEQUES

## Limites

Limites géographiques de la masse d'eau :

Limite d'affleurement du système alluvial de la Loire défini par BDRHF V1 (alluvions récentes). La limite amont correspond à la limite d'extension des alluvions. La limite aval correspond au Bec d'Allier.

## DESCRIPTION DE LA ZONE SATUREE

## Hydrogéologie

Caractéristiques géologiques et géométriques des réservoirs souterrains :

MES composées majoritairement d'alluvions :

- secteur Roanne : alluvions récentes sablo-graveleuses de la Loire avec intercalations de lentilles limono-sableuses reposant sur un substrat argileux tertiaire reposant lui-même directement sur le socle cristallin. On rencontre le socle à une profondeur de 5 à 10 m.
- secteur Forez : alluvions récentes sablo-graveleuses de la Loire reposant sur un substrat argileux tertiaire.
- secteur Bec d'Allier : alluvions sableuses dont le substratum est constitué par les auréoles successives de la bordure S du Bassin Parisien : Trias supérieur à marnes, grès et dolomies ; Jurassique inf. et moy. à dominante carbonatée. La répartition spatiales des terrains anté-tertiaires commande le modelé des substrats des alluvions et des abords de la vallée ; la direction subméridienne de la vallée (à l'aval du Veurdre) apparaît liée au système des failles de Loire (failles de Sancerre), de même direction et postérieur à l'aquitainien : accident oriental passant un peu à l'E de Nevers.

La couverture argilo-limoneuse a une ép. moy. de 1,74 m, mais elle est en réalité très variable, comprise entre 0,2 et 6 m. Généralement très faible en bordure de Loire, cette formation s'épaissit essentiellement à proximité du versant ou bien au droit d'anciens îlons remblayés en matériaux fins.  
L'ép. mouillée de l'aquifère varie entre 2 et 20 m

Géométrie dominante du ou des aquifères : Multicouche

**Recharges naturelles, aire d'alimentation et exutoires**

Types de recharges : Pluviale ☒ Pertes ☐ Drainance ☐ Cours d'eau ☒ Drainage ☒

Précipitations

Les isotopes de la molécule d'eau ont permis de mettre en évidence que ce ne sont pas les inondations d'hiver qui rechargent la nappe alluviale, mais les pluies locales d'automne ou de printemps. A proximité des captages, il y a une nette alimentation de la nappe par la Loire. La MES est également alimentée par l'aquifère du bassin tertiaire de Forez

Aire d'alimentation :

Impluvium et côteaux

Types d'exutoire : Sources : ☐ Drainage par les masses d'eau : ☒ Drainance vers d'autres masses d'eau : ☐  
Sources sur l'estran : ☐ Drainage vers l'estran : ☐

Etat hydraulique de la nappe :

Nappe libre. La hauteur d'alluvions mouillées à l'étiage est fréquemment inf. à 2 m.

Capacité de l'aquifère :

Les débits de pompage potentiels sont fortement liés au niveau des eaux de la Loire.

## Caractéristiques des écoulements

Type d'écoulement prépondérant : Poreux

**Piézométrie**Sens écoulement :

Globalement du S vers le N

Gradient hydraulique :

Commentaires sur l'évolution de la piézométrieRelation avec le cours d'eau

Vitesse maximum d'écoulement de la nappe : 3000 à 40000

Au niveau de Roanne sur la Loire, les temps de transit entre la rivière et les puits captants sont de l'ordre de la journée, les puits se situant à 9 m de la berge.

**DESCRIPTION DE LA ZONE NON SATURÉE****Sol**

Texture battance :

Epaisseur :

Matières organiques : ☒

Singularités : ☐

**Zone non saturée**

Extension de la formation superficielle de recouvrement : 0

Epaisseur de la zone non saturée : faible (e<5 m)

Perméabilité de la zone non saturée : Perméable : K>10-6 m/s

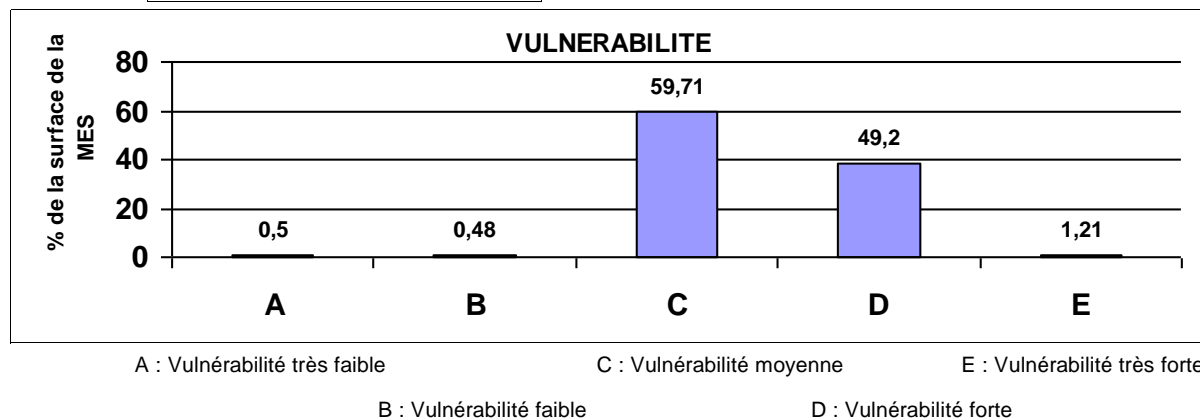
Couverture de limons peu perméable, en moyenne 1,75 m d'ép. Sa répartition est aléatoire.

Trois types de sols sont rencontrés dans le lit majeur du fleuve : les sols alluviaux jeunes (arénosols), les sols engorgés (à gley ou pseudo-gley) et les sols bruns alluviaux (fluviosols brunifiés).

La surface piézométrique dans sa plaine alluviale au relief très plat se tient couramment entre 1 et 4 m de profondeur seulement, ce qui en cas de pollution, entraînerait une arrivée rapide à la nappe. Dans la nappe, une pollution se propagera à une vitesse de l'ordre de 1 m/j dans le cas le plus défavorable.

Ce type d'aquifère constitué de sables et de graviers avec qqes niveaux plus argileux doit être considéré comme à vulnérabilité très forte du fait d'une perméabilité souvent élevée du matériaux aquifère jointe à une faible profondeur de la surface piézométrique.

Vulnérabilité :



**CONNECTIONS AVEC LES COURS D'EAU ET LES ZONES HUMIDES**Masses d'eau superficielles en relation avec la masse d'eau souterraine :

LA LOIRE DEPUIS LE COMPLEXE DE GRANGENT JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE FURAN
LA LOIRE DEPUIS LA CONFLUENCE DU FURAN JUSQU'AU COMPLEXE DE VILLEREST
LA LOIRE DEPUIS LE COMPLEXE DE VILLEREST JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LE TRAMBOUZAN
LA LOIRE DEPUIS LA CONFLUENCE DU TRAMBOUZAN JUSQU'A DIGOIN
LA LOIRE DEPUIS DIGOIN JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC LA BESBRE
LA LOIRE DEPUIS LA CONFLUENCE DE LA BESBRE JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ARON
LA LOIRE DEPUIS LA CONFLUENCE DE L'ARON JUSQU'A LA CONFLUENCE AVEC L'ALLIER
L'ALLIER DEPUIS LIVRY JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LA MARE DEPUIS SAINT-MARCELLIN-EN-FOREZ JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LA COISE ET SES AFFLUENTS DEPUIS SAINT-GALMIER JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE FURAN DEPUIS SAINT-ETIENNE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE BONSON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE LIGNON-DU-FOREZ DEPUIS BOEN JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LA LOIRE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE RHINS DEPUIS LA CONFLUENCE DU GAND JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE RENAISON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE SORNIN DEPUIS LA CONFLUENCE DU BOTORET JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
L'URBISE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE ROUDON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LA VOUZANCE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE LODDES ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LA BESBRE DEPUIS LA CONFLUENCE DU BARBENAN JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LA SOMME DEPUIS MARLY-SOUS-ISSY JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LA CRESSONNE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
L'ACOLIN ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
L'ABRON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC L'ACOLIN
LA COLATRE DEPUIS CHEVENON JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
CANAL DE ROANNE A DIGOIN
CANAL LATERAL A LA LOIRE DE DIGOIN A DECIZE
CANAL LATERAL A LA LOIRE DE DECIZE A JOUET-SUR-L'AUBOIS
L'ALLIOT ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LE LIGNON-DU-FOREZ
LE GAROLLET ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE SOLEILLANT ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LA TORANCHE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE GOURTAROU ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LES ODIBERTS ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE RUISSEAU DE BEAULON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE RHODON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
L'LOUDAN ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE TRAMBOUZAN ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LA MALTAVERNE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE JARNOSSIN ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
L'ARCEL ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE MERDASSON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE PIN ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE THEIL ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE RUISSEAU DE BEAULON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE VEZON ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE ROSIERE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
L'ENGIEVRE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LE POMMIER ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE
LA BOUELLE ET SES AFFLUENTS DEPUIS LA SOURCE JUSQU'A SA CONFLUENCE AVEC LA LOIRE

Plans d'eau

Plans d'eau en relation avec la masse d'eau souterraine :

Principales sources

## PRESSIONS

### Occupation générale du sol

(d'après Corine Land Cover 2000) en % de la surface totale :

Urbaine	Agricole	Forestière	Industrielle	Humides	Autre
5,33	81,06	4,70	1,10	7,74	0,06

### Occupation agricole du sol

#### Détail de l'occupation du sol

Remplacement progressif des milieux végétaux alluviaux par des cultures irriguées.

La végétation regroupe des espèces d'influences océanique, eurasiatique, méridionale et montagnarde.

Données de 1998 : en Aval de Coulanges, il y a une prédominance des terres labourées et des surfaces en culture (céréales de vente), une augmentation très nette des surfaces irriguées depuis 10 ans et installation d'agriculteurs extérieurs moins attachés à l'élevage charolais (notamment dans l'Allier). En amont de Coulanges, il y a une large prédominance des surfaces en herbe, forte préservation de la tradition d'élevage.

Données de 1998 : L'amont de Coulanges est plutôt caractérisé par un morcellement du parcellaire (traditions de petites fermes familiales d'élevage charolais) tandis que l'aval montre un parcellaire beaucoup moins morcelé. Dans l'Allier, il semble que les structures d'exploitations se soient globalement agrandies depuis 10 ans. En amont de Coulanges, les exploitations ont une SAU inf. à 100 ha alors qu'elles sont plus grandes en aval.

#### Elevage

Le Val de Loire entre Iguérande et Decize reste une zone d'élevage dont la finalité est la production de viande (charolais). Il s'agit principalement d'élevage extensif.

En Saône-et-Loire, les exploitations produisant du charolais maigre se situent en aval de Digoin et présentent des SAU souvent inférieure à 100 ha contre 100 à plus de 200 ha en amont pour les élevages de maigres-gras et gras.

#### Evaluation des surplus agricoles

Entre 10 et 20 kg/ha dans la plaine du Forez  
0 ailleurs

### Pollutions avérées ou accidentelles

De nombreuses gravières existent dans les alluvions récentes (lit mineur) de la Loire. Extraction massive de granulats au cours des années 1950 à 1980 environ.

La plaine du Forez est particulièrement menacée par les extractions.

## Captage

Volumes prélevés (milliers m3) entre 1998 et 2004 (données Agence de l'Eau LB) :

Année	AEP	Irrigation	Industriels	Total
1998	24 043 600	3 691 500	3 448 300	31 183 400
1999	22 844 800	3 880 200	3 173 400	29 898 400
2000	23 565 500	3 685 700	3 369 800	30 621 000
2001	23 532 000	3 674 700	3 249 100	30 455 800
2002	23 826 300	4 182 700	4 104 500	32 113 500
2003	24 090 300	7 068 500	2 884 300	34 043 100
2004	23 533 900	4 313 600	2 916 600	30 764 100

Evolution temporelle des  
prélèvements

AEP	Hausse
Irrigation	Hausse
Industriels	Baisse
Total	Hausse

## Recharges artificielles

Pratique de la recharge artificielle de l'aquifère : ☐

## Etat des connaissances

Donnée 1998 : si les primes à l'irrigation conservent leur taux actuels, il est probable que la mise en culture de surface actuellement en prairies se poursuive dans le département de l'Allier et se développe fortement dans celui de la Saône et Loire, notamment en aval de Digoin. Si tel était le cas, cela se traduirait par : une détérioration à court terme de la qualité de l'eau potable puisée en nappe alluviale et une banalisation des milieux et des paysages du lit majeur. En amont de Coulange, la tradition d'élevage charolais semble solidement ancrée et le développement important des grandes cultures semble peu prévisible.

## ETAT DES EAUX SOUTERRAINES

Réseau de surveillance

Réseaux connaissances quantité

## Réseau

Nombre de  
points d'eau

FRGSOP - Surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines du bassin Loire, cours d'eau côtiers 2

Réseaux connaissances qualité

## Réseau

Nombre de  
points d'eau

FRGSOS - Contrôle de surveillance de l'état chimique des eaux souterraines du bassin Loire, cours d'

6

FRGSOO - Contrôles opérationnels de l'état chimique des eaux souterraines du bassin Loire, cours d'

6

Etat quantitatif

☒ Equilibre entre prélèvements et renouvellement

En 1982 : l'alimentation des captages AEP se faisait quasiment totalement par la Loire. Les prélèvements sont estimés cette année là à environ 1.4 millions de m<sup>3</sup>, et la recharge évaluée à environ 3,2 millions de m<sup>3</sup>.  
Forte vulnérabilité de l'aquifère face à la sécheresse.

Etat qualitatif

Fond hydrochimique naturel

Fer/manganèse (Fe/Mn)

Faciès de type bicarbonaté calcique et magnésienne

Données 1979 :

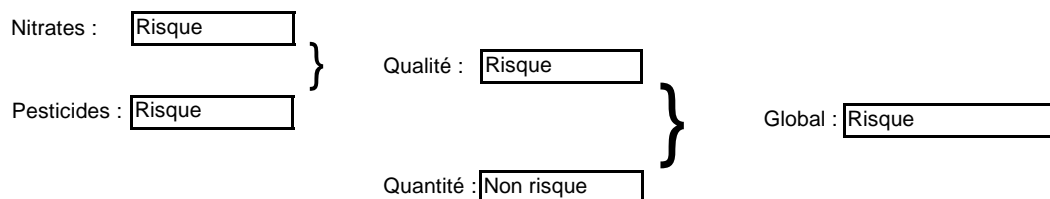
La teneur moyenne en nitrate est de 8.7 mg/l avec un écart type de 8.6 mg/l traduisant une forte dispersion des valeurs (minimum de 0.2 mg/l et maximum 43.5 mg/l à Magneux). Teneurs supérieures à 10 mg/l au puits de Cleppé, Feurs, Chalain, Craintilleux, Cuzieu, Bonson, Saint-Rambert, Andrieux.

Les teneurs en Fer et Manganèse fortes à Cleppé, Cuzieu.

Très localement, il est possible de rencontrer des teneurs en fer et en manganèse notoires. Ces teneurs ont une origine liée à la nature des terrains (milieu réducteur en relation avec un colmatage des berges ou une surépaisseur de couverture. En 1998, sont concernés les zones de captage de Gannay-les-Terriens et un projet de zone de captage à Champceau. La Loire peut être le vecteur de contaminations temporaires accidentelles ou chroniques. On retiendra en particulier le flux interannuel de pesticides, lié au lessivage des terrains amont, à partir du mois de mai et jusqu'aux mois d'octobre-novembre. Cette contamination affecte donc plus particulièrement les puits très proches du fleuve. L'activité agricole locale conduit à voir se développer une contamination en nitrates importante. Cette contamination touche essentiellement les zones de captage de la Sologne Bourbonnaise aux Monins, Port-St-Aubin et Gannay. Les puits éloignés de la Loire sont plus particulièrement touchés, car ils ne bénéficient pas d'une dilution suffisante à partir des eaux du fleuve. Sont également touchés certains puits de Vindecy, de Varennes-St-Germain. En dehors de ces secteurs, les teneurs en nitrates sont comprises entre le bruit de fond (5mg/l) et 20 mg/l environ. Cette quasi absence est principalement liée à l'activité d'élevage.



**Evaluation des risques de non atteinte du bon état en 2015  
selon l'état des lieux de décembre 2004**



SAGE Loire forézienne

Le SAGE Loire forézienne concerne la partie S disjointe de la MES

## BIBLIOGRAPHIE

Titre	Intérêts	Consulté
SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE DES ALLUVIONS RECENTES DE LA LOIRE DANS LA PLAINE DU FOREZ (SYNTHESE)	Très fort	oui
ETUDE DES POTENTIALITES DE LA ZONE DE CAPTAGE	Moyen	Oui
INTERACTION DES RESSOURCES EN GRANULATS ET EN EAUX SOUTERRAINES ENTRE MOULINS ET LE CONFLUENT AVEC LA LOIRE (BEC D'ALLIER) (DEPARTEMENTS : ALLIER CHER NIEVRE) : DEFINITION DES ZONES D'EXPLOITABILITE DES GRANULATS ET DE LA NAPPE ALLUVIALE.	Très fort	Oui
TENEURS EN NITRATES DES NAPPES PHREATIQUES DE LA FRANCE :ETAT DES CONNAISSANCES.	Moyen	Oui
ETUDE ET RECHERCHE A LAMENAY SUR LOIRE (RAPPORT DE FIN DE TRAVAUX)	Moyen	Oui
EVOLUTION DES TENEURS EN TRIAZINES DANS LES EAUX SOUTERRAINES : BASSIN LOIRE BRETAGNE - CAMPAGNE 1992	Moyen	Oui
EVOLUTION DES TENEURS EN TRIAZINES DANS LES EAUX SOUTERRAINES : BASSIN LOIRE BRETAGNE - CAMPAGNE 1995	Moyen	Oui

ETABLISSEMENT D'UN SIG SUR LES DONNEES HYDROGEOLOGIQUES ACQUISES PAR GEOPHYSIQUE DANS LA CHAINE DES PUYs	Fort	oui
SYNTHESE HYDROGEOLOGIQUE DE LA REGION RHONE ALPES	Très fort	oui
SYNTHESE DES DONNEES EXISTANTES SUR LE VAL D'ALLIER ET DE LOIRE EN RELATION AVEC LES PROBLEMES POSES PAR L'EXTRACTION DES SABLES ET GRAVIERS	Moyen	oui
TERRASSES ALLUVIALES DE LA LOIRE ET DE SES PRINCIPAUX AFFLUENTS	Fort	oui
ETUDE DU VAL DE LOIRE EN SAONE ET LOIRE ET EN ALLIER - RAPPORT D'ETAPE	Très fort	oui
CARTE DE VULNERABILITE A LA POLLUTION DES EAUX SOUTERRAINES DE LA REGION BOURGOGNE A L'ECHELLE DU 1/100 000 - 1ERE PARTIE : INTRODUCTION GENERALE VULNERABILITE INTRINSEQUE DES EAUX SOUTERRAINES - 2EME PARTIE : FACTEURS DE RISQUES ET ENJEUX POUR LES EAUX SOUTERRAINES CONCLUSION GENERALE	Très fort	oui
Caractérisation géochimique et isotopique des relations eaux de surface - eaux souterraines de la zone humide de la Loire au niveau du Bec d'Allier.	Fort	oui