

CONTEXTE GEOGRAPHIQUE ET GEOMORPHOLOGIQUE

Le Causse de l'Hortus (entité 142C) est un petit massif calcaire situé à une trentaine de kilomètres au Nord de Montpellier, dans le domaine karstique des Garrigues languedociennes, au Nord du bassin tertiaire de Saint Martin de Londres (142D). L'altitude de ce causse, qui s'étend sur une superficie de 76 km² et varie entre 195 m au Sud-Ouest à 512 m N.G.F. (Montagne de l'Hortus) au Sud-Est.

Cette entité s'étend sur les communes de Claret, Lauret, Valflaunès, Notre Dame de Londres, Ferrières les Verreries et le Rouet dans le département de l'Hérault et sur une petite partie de la commune de Pompignan dans le département du Gard. Cette entité est limitée au Sud par la dépression (bassin tertiaire) de Saint Martin de Londres.

Le climat est typiquement méditerranéen avec un nombre de jours de précipitations peu nombreux, mais avec des averses parfois violentes, notamment en automne, de septembre à décembre. Au contraire, l'été est souvent très sec, avec seulement quelques précipitations en juillet et août liées aux orages. Les précipitations moyennes annuelles sont de l'ordre de 1000 à 1200 mm sur cette entité. La température estivale est nettement plus élevée qu'au Sud du Pic Saint Loup, sur le littoral et inversement, en hiver, la température est sensiblement plus froide sur ce causse de l'Hortus. La température moyenne annuelle est de 12 à 13°C.

Il n'y a pas de cours d'eau permanent sur cette entité, en raison notamment de la nature des formations de surface (calcaires).

INFORMATIONS PRINCIPALES

Nature :	Domaine hydrogéologique
Thème :	Sédimentaire
Type :	Milieu karstique
Superficie totale :	76 km ²
Entité(s) au niveau local :	

GEOLOGIE

Le substratum régional (socle paléozoïque du Massif Central) n'est pas observé à l'affleurement sur cette entité.

Le Causse de l'Hortus fait partie du synclinal crétacé de Pompignan-St-Martin-de-Londres. Il présente lui-même une structure de synclinal perché, d'axe NNE-SSW, qui contraste fortement avec les massifs environnants. Cette épaisse dalle de calcaires et calcaires marneux du Valanginien supérieur surmonte les marnes et marno-calcaires du Valanginien inférieur et du Berriasien supérieur, ce niveau plus tendre reposant alors sur les calcaires du Berriasien inférieur et du Jurassique supérieur qui constituent le compartiment occidental du système karstique de la source du Lez (142A). Cette dalle calcaire s'ennoye vers le Sud-Ouest sous les séries tertiaires (Eocène, voire Oligocène) de la dépression de St-Martin-de-Londres. Morphologiquement, ce massif présente une inversion de relief typique. Les bordures du Causse de l'Hortus correspondent à des accidents tectoniques majeurs, en liaison avec la faille des Matelles-Corconne. Les formations sont affectées par une intense fracturation, organisée autour de quatre réseaux de failles subverticales ou à très fort pendage (orientation N 150°, N 015°, N 070° et N 105°). Ces directions résultent de la compression pyrénéenne, également responsable de la structure synclinale à large rayon de courbure qui affecte la série sédimentaire valangienne du Causse.

Les reliefs calcaires présentent un modelé karstique typique : lapiaz, dolines, grottes et avens. La surface du causse est localement recouverte d'un manteau de régo-lite, sur le lapiaz. L'ouverture en surface d'un grand nombre de cavités, avens (notamment aven du Rouet, Event de la Liquisse, événement du Boulidou événement des Camps), grottes, gouffres et fissures et l'absence quasi-totale de drainage aérien témoignent de la densité et de l'importance des réseaux souterrains développés dans la masse calcaire. Les accidents tectoniques qui affectent le causse sont à l'origine du creusement de nombreux réseaux souterrains à leur voisinage et de la localisation de nombreuses sources.

HYDROGEOLOGIE

Le Causse de l'Hortus constitue un aquifère karstique (Valanginien supérieur) d'une puissance de 150 à 200 m. Il est hydrauliquement isolé de l'aquifère profond des « calcaires et marnes du compartiment occidental du système karstique de la source du Lez » (142A) par une épaisse série de marnes et de calcaires marneux du Valanginien inférieur et du Berriasien supérieur. Au Sud-Ouest, l'aquifère karstique valanginien devient captif sous les argiles rognaco-paléocènes du bassin tertiaire de St-Martin-de-Londres. Ce karst est en position isolée et perchée. Le drainage souterrain du Causse de l'Hortus donne lieu à de nombreuses résurgences situées essentiellement en bordure de ce causse et qui participent aux écoulements superficiels de l'Hérault (notamment via le ruisseau du Lamalou). La plus grande partie du drainage de l'Hortus est assurée :

- par des sources de débordements dont les principales sont les sources du Lamalou (source pérenne, même lors des plus forts étiages, avec un débit observé de 3 l/s, contre 10 m³/s en crue), du Crès et l'évent des Camps, sources localisées sur la commune du Rouet. Ces sources sont situées, ainsi que leurs trop-pleins de crue (aven du Rouet et Event des Camps), à la limite de captivité (limite d'ennoyage des calcaires sous les formations tertiaires du bassin de St-Martin-de-Londres) ;
- par diverses émergences pérennes et des émergences temporaires de type « boulidou » situées à la périphérie du plateau (exurgences de Beaugrand, des Lauzières, de la Foux à Pompignan, de la Foux à Lauret). Il semble que les émergences de type « grotte-exurgence » ou « événement » soient prioritairement contrôlées par la lithologie ; les exutoires se trouvent en effet systématiquement à la base de la série carbonatée karstifiable au contact avec l'assise plus marneuse peu ou pas karstifiable du synclinal perché. Il semble en revanche que les émergences de type « boulidou » soient contrôlées par la fracturation.

L'examen des hydrogrammes de crue des sources de ce Causse de l'Hortus montre la faible importance des réserves renouvelables dans cette entité 142C du Causse de l'Hortus.

Dans la partie occidentale du bassin de St Martin de Londres (entité 142D), les écoulements en provenance de l'Hortus sont très rapidement capturés dans les marno-calcaires de la base du Crétacé et les calcaires du Jurassique 142A, ainsi que dans les calcaires de l'Eocène (142D). Il y a en effet continuité hydraulique entre les karts du Jurassique et les formations du Lutétien par disparition de l'écran marneux de Valanginien dans cette partie occidentale du bassin de de St-Martin-de-Londres.

L'épaisseur de la zone non-saturée est très variable sur l'ensemble du causse ; elle est de l'ordre de 20 m (pour 100 m de zone saturée) au site du Lamalou, et de 80 m au NE au niveau du site de la Foux de Lauret et à la Foux de Pompignan.

Les ressources en eau souterraine sont très peu exploitées sur cette entité. On citera la source de la Foux à Claret, le forage communal du Rouet (profond de 50 m et produisant 10 m³/h) et les 2 forages du Calvaire et de Labaume pour l'alimentation de Ferrières les Verreries. Les calcaires valanginiens recoupés sont relativement marneux.

Lithologie des réservoirs :

La série qui forme le Causse de l'Hortus repose directement sur les marnes du Valanginien inférieur. Le réservoir est constitué de calcaires marneux et surtout de calcaires bioclastiques graveleux et massifs (calcaires miroitants) du Valanginien supérieur.

Les calcaires miroitants du Valanginien, d'une épaisseur de 150 à 200 m, ont une porosité très faible (1.84 %). L'eau s'infiltré donc depuis la surface essentiellement à la faveur des fractures ouvertes et des conduits karstiques.

DESCRIPTION DE L'ENTITE HYDROGEOLOGIQUE

Généralités : L'aquifère perché du karst superficiel s'écoule vers l'Hérault par son affluent le Lamalou. Le karst profond noyé alimente la source du Lez.

Nature : aquifère monocouche karstique, à structure tabulaire, à nappe libre.

Lithologie : calcaires et marnes.

Stratigraphie : Crétacé inférieur : (Valangien inférieur : marnes et Valanginien supérieur : calcaires)

Substratum : marnes du Valanginien inférieur

Type : monocouche

Etat : libre

Limites :

La limite avec les calcaires et marnes jurassiques du compartiment Ouest de la source du Lez (142A) est matérialisée par le contact des calcaires miroitants (142C) avec les marno-calcaires et marnes du Berriasien moyen et supérieur du Valangien inférieur (142A). Il s'agit d'une limite de débordement de l'entité 142C.

Au Sud Ouest, les formations 142C sont au contact avec les marnes infra-lutésiennes (142D) de la dépression de St-Martin-de-Londres. C'est le contact géologique avec cet horizon qui constitue la limite. Il s'agit d'une limite de captivité de l'entité 142C sous sa couverture 142D.

Caractéristiques : pas de signification globale étant donnée le caractère karstique de l'aquifère.

ENTITE	Prof. eau (m)	Epaisseur mouillée (m)	T (m ² /s)	K (m/s)	Porosité (%)	Prod. Q (m ³ /h)
Karst superficiel			1. 10 ⁻⁵ à 1.10 ⁻⁴	10 ⁻³	Macroporosité 0,59	
Karst profond			1. 10 ⁻⁷ à 2.10 ⁻⁷	3. 10 ⁻⁹ à 9.10 ⁻⁹	Porosité totale 1,84	
Ensemble	100	20 à 80		10 ⁻²	Microporosité 1,25	

Superficie totale : 76 km².

Prélèvements connus: 4 captages à usage AEP pour Rouet) et pour Ferrières-les-Verreries (2 forages) et la source de la Foux à Claret.

Utilisation de la ressource : AEP essentiellement

Alimentation naturelle de la nappe : par infiltration dans les calcaires

Qualité : bonne qualité chimique (eaux à faciès bicarbonaté calcique, moyennement minéralisées, à dureté comprise entre 11 et 25° français, à température comprise entre 12 et 15 °C), qualité bactériologique pouvant se révéler médiocre.

Vulnérabilité : Vulnérabilité à la sécheresse. Vulnérabilité aux pollutions bactériologiques, étant donnée la rapidité d'infiltration, notamment due à la quasi-absence de végétation (pelouses maigres et garrigues), d'horizon pédologique (sols sablonneux) ainsi qu'à la présence de nombreuses diaclases et fissures ouvertes dans l'épikarst.

Bilan hydrologique: ressources naturelles importantes, module pluviométrique moyen de 1000 à 1200 mm/an., Pour des précipitations moyennes annuelles de 1100 mm/an, les apports nets seraient de 24,5 Mm³/an, RFU 100 mm, infiltration efficace 23,3 Mm³/an, sorties nettes ?

Principales problématiques:

- en termes qualitatifs ; vulnérabilité à la sécheresse et aux pollutions du surface (bactériologiques). Problème de turbidité de l'eau captée,
- en termes quantitatifs ; inégale répartition de la disponibilité de la ressource, qui est cependant limitée, l'écoulement de la réserve étant rapide.

Nombre d'ouvrages en base de données : 20 points en BSS (6 cavités –grottes, avens, événements- ; 14 sources karstiques)

BIBLIOGRAPHIE PRINCIPALE

MARCHAL JP. BLAISE M. (2004) Actualisation de la synthèse hydrogéologique de la région Languedoc Roussillon. Rapport BRGM/RP-53020-FR.

AL-FARES, W. et al. (2002) Analysis of the karst aquifer structure of the Lamalou area (Hérault, France) with ground penetrating radar / *Journal of applied geophysics* 51 (2002) 97-106.

BOINET, N (1999) Exploitation de la fracturation d'un massif par la karstification : exemple du Causse de l'Hortus (Hérault, France) / *Géodynamica Act (Paris)* 12, 3-4, 237-347.

CHEVALIER, J. (1987) Hydrodynamique de la zone saturée d'un aquifère karstique : étude expérimentale (site du Lamalou, Languedoc), *Mémoire de thèse de 3^{ème} cycle*.

MARCHAL, JP (1985) Synthèse hydrogéologique de la région Languedoc-Roussillon. Qualité-Quantité. Rapport BRGM/85 SGR 349 LRO.

THIERY D. BERARD P. (1983) Alimentation en eau de la Ville de Montpellier. Captage de la source du Lez. Etude des relations entre la source et son réservoir aquifère. Rapport BRGM 83 SGN 167 LRO.

THIERY D. BERARD P. (1983) Alimentation en eau de la Ville de Montpellier. Captage de la source du Lez. Etude des relations entre la source et son réservoir aquifère. Définition des unités hydrogéologiques. Rapport BRGM 83 SGN 325 LRO. BONIN H. (1980). Contribution à la connaissance des réservoirs aquifères karstiques. Un exemple : le Causse de l'Hortus. Un site expérimental : la source du Lamalou. Thèse 3^{ème} cycle. Faculté des Sciences Montpellier.

BONNET, M (1978) Etude par modèles mathématiques des écoulements en milieu karstique, application au karst de l'Hortus, Rapport BRGM/79SGN733HYD.

MARJOLET, G. et SALADO, J. (1975) Contribution à l'étude de l'aquifère karstique de la source du Lez. Mémoire du CERGA.

DROGUE, C (1969) Contribution à l'étude quantitative des systèmes hydrologiques karstiques, d'après l'exemple de quelques karsts périméditerranéens.

PALOC, H. (1966) Carte hydrogéologique de la France, région karstique nord-Montpelliéraine, Notice explicative.

CARTES GEOLOGIQUES CONCERNEES :

1/50 000 : Saint-Martin-de-Londres (963)

CARTES HYDROGEOLOGIQUES CONCERNEES :

PALOC, H. (1966)