

DOCUMENT PUBLIC

*Avis hydrogéologique sur des dossiers de
demande de reconnaissance de l'état de
catastrophe naturelle liée à une remontée de
nappe phréatique –
Communes de Marcoussis et du
Val-Saint-Germain (Essonne)*

Etude réalisée dans le cadre des actions de Service Public du BRGM 02PIR115

E. Equilbey, J.F. Vernoux

mars 2002

BRGM/RP-51576-FR



BRGM

L'ENTREPRISE AU SERVICE DE LA TERRE

Avis hydrogéologique sur des dossiers de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle liée à une remontée de nappe phréatique – Communes de Marcoussis et du Val-Saint-Germain (Essonne)

Mots clés : Inondation, Remontée de nappe, eaux souterraines, eaux superficielles, nappe de l'Oligocène, Marcoussis, Le Val-Saint-Germain

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

Equilbey E., Vernoux J.F. (2002) – Avis hydrogéologique sur des dossiers de demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle liée à une remontée de nappe phréatique – Communes de Marcoussis et du Val-Saint-Germain (Essonne), rapport BRGM/RP-51576-FR, 21 pages, 9 figures.

© BRGM, 2002, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM

Synthèse

Dans le cadre des actions du BRGM d'appui aux administrations, la Préfecture de l'Essonne a sollicité le Service Géologique Régional d'Ile-de-France pour une demande de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle à la suite d'inondations par remontée de nappe d'eau souterraine sur les communes de Marcoussis et du Val-Saint-Germain.

Les inondations observées sur les communes de Marcoussis et Val-Saint-Germain ont été étudiées sur la base des informations fournies par les mairies, des visites effectuées sur place, de l'analyse des contextes hydrogéologiques et des chroniques de mesures pluviométriques et piézométriques pour les zones concernées.

La commune de Marcoussis a été très vraisemblablement touchée le week-end du 13 au 14 juillet 2001 par une inondation non durable liée aux eaux de surface des intenses orages dans un fond de vallée totalement saturé. Les orages du week-end précédent du 6 et 7 juillet 2001 (ayant eux aussi occasionné des phénomènes d'inondations) ont contribué à la forte saturation des terrains et ont accentué les inondations et se sont produits dans un contexte hydrogéologique défavorable (zone de débordement de l'aquifère Oligocène des flancs de vallée en positions perchée)

Dans un secteur du versant de débordement quasi-permanent des eaux de l'aquifère oligocène au contact d'horizons imperméables, les arrivées d'eaux souterraines résurgentes, inondantes et durables, survenues dans la période de l'année la plus défavorable aux débordements phréatiques sur la commune de Val-Saint-Germain dans les sous-sols et les terrains alentours du versant ne traduisent que l'excès de saturation régnant dans le versant et la remontée des niveaux phréatiques. Outre les désordres directs liés aux circulations d'eaux (effets d'inondation, entraînement des éléments fins sous les assises de fondations), les inondations ont favorisé l'imbibition et l'instabilité des terrains argileux, gonflants, susceptibles de glissement ou de fluage. Le débordement phréatique s'est ainsi accompagné de la réactivation de l'instabilité de cette couche savon du versant.

L'ensemble des mesures et aménagements classiques de lutte contre le ruissellement devraient permettre de limiter les effets des inondations en fond de la vallée de la Salmouille sur la commune de Marcoussis.

Les phénomènes de débordements et de désordres de terrains associés sur la commune de Val-Saint-Germain devraient pouvoir être limités par des aménagements appropriés de drainage.

Sommaire

SYNTHÈSE	3
SOMMAIRE	4
INTRODUCTION	5
1. CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE	7
1.1 COMMUNE DE MARCOUSSIS	7
1.2 COMMUNE DE VAL-SAINT-GERMAIN.....	9
2. DÉSORDRES CONSTATÉS	11
2.1 COMMUNE DE MARCOUSSIS	11
2.2 COMMUNE DE VAL-SAINT-GERMAIN	13
3. DONNÉES HYDROLOGIQUES	15
3.1 PRÉCIPITATIONS	15
3.2 NIVEAUX PIÉZOMÉTRIQUES	17
4 DIAGNOSTIC	19
4.1 MARCOUSSIS	19
4.2 VAL-SAINT-GERMAIN	20
CONCLUSION	21

Introduction

Dans le cadre de la Circulaire n° NOR/INTE/9800111 C relative à la constitution des dossiers concernant des demandes de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle pour les cas d'inondations consécutives aux remontées de nappes phréatiques, la préfecture de l'Essonne (service interministériel de défense et de protection civile) a sollicité le BRGM, Service Géologique Régional d'Ile-de-France, pour l'établissement d'un rapport hydrogéologique.

Le présent rapport concerne les dossiers déposés par la commune de Marcoussis à la suite d'inondations survenues en juillet 2001 et par la commune du Val Saint-Germain à la suite d'inondations survenues en mars-avril 2001.

Ce travail a été réalisé sur les crédits de Service Public du BRGM pour les actions d'appui scientifique et technique aux administrations.

Le présent rapport a été établi sur la base des données suivantes :

- informations recueillies auprès des services municipaux et observations réalisées sur les sites ayant été inondés ;
- cartes géologiques au 1/50.000 (feuille 219, Corbeil Essonne et 256 Dourdan)
- chroniques piézométriques (réseau du bassin Seine-Normandie) ;
- chroniques des précipitations (source Météo France).

Contexte hydrogéologique

1.1 COMMUNE DE MARCOUSSIS

La commune de Marcoussis est située dans la région de l'Hurepoix (Essonne) entre les rivières de l'Yvette et de l'Orge, dans une petite vallée qui débouche sur l'Orge à hauteur de Montlhéry. Cette vallée est drainée par la rivière de la Salmouille qui rejoint l'Orge en aval.

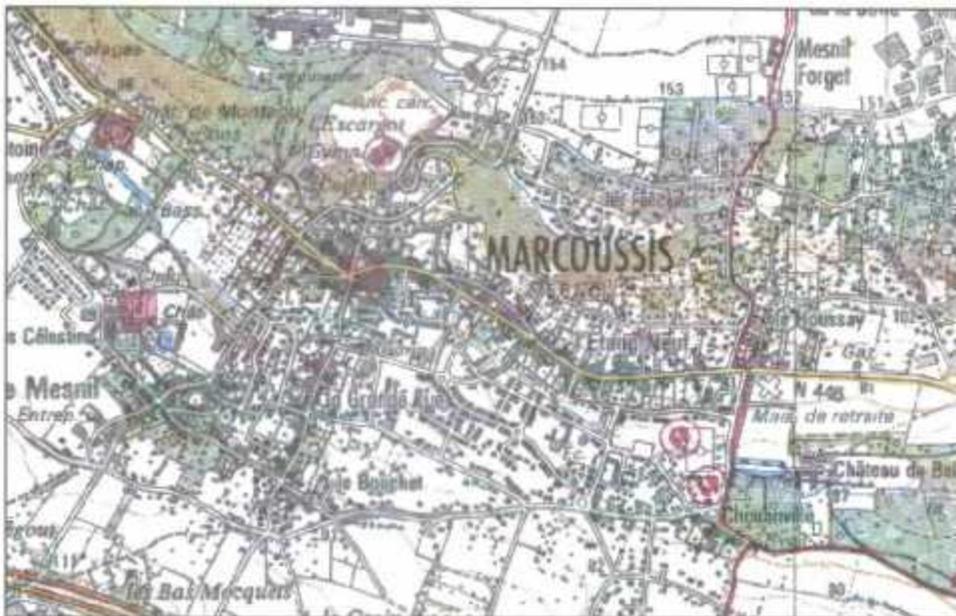


Fig. 1. Situation géographique sur la carte topographique à 1/25 000ème (Bdtopo IGN, 2315 O).

Sur le plan géologique (fig. 2), les flancs de la vallée et le fond de la vallée côté amont sont constitués par les calcaires de Brie (g1b), surmontées par les sables et grès de Fontainebleau (g2b), puis par un chapeau résiduel de calcaires de Beauce, (g3a). Le fond de vallée est constitué en aval d'abord par les Marnes Vertes (g1a) du Sannoisien (Stampien inférieur), puis par les marnes blanches de Pantin et bleues d'Argenteuil (e7) du Ludien (Bartonien Supérieur), recouverts d'alluvions récentes (Fz) peu épaisses (fig. 3).

Sur le plan hydrogéologique, les sables et grès de Fontainebleau et les calcaires de Brie du plateau renferment un aquifère (nappe de l'Oligocène) qui débordent au contact des marnes vertes imperméables constituant son substratum. Les eaux de débordement alimentent l'aquifère sous-jacent des calcaires de Champigny (nappe de l'Eocène supérieur)

1.2 COMMUNE DE-VAL-SAINT-GERMAIN

La commune de Val-Saint-Germain est située également en Hurepoix (Essonne) dans la vallée de la Rémarde, affluent de l'Orge, à 5 km au nord-est de Dourdan.

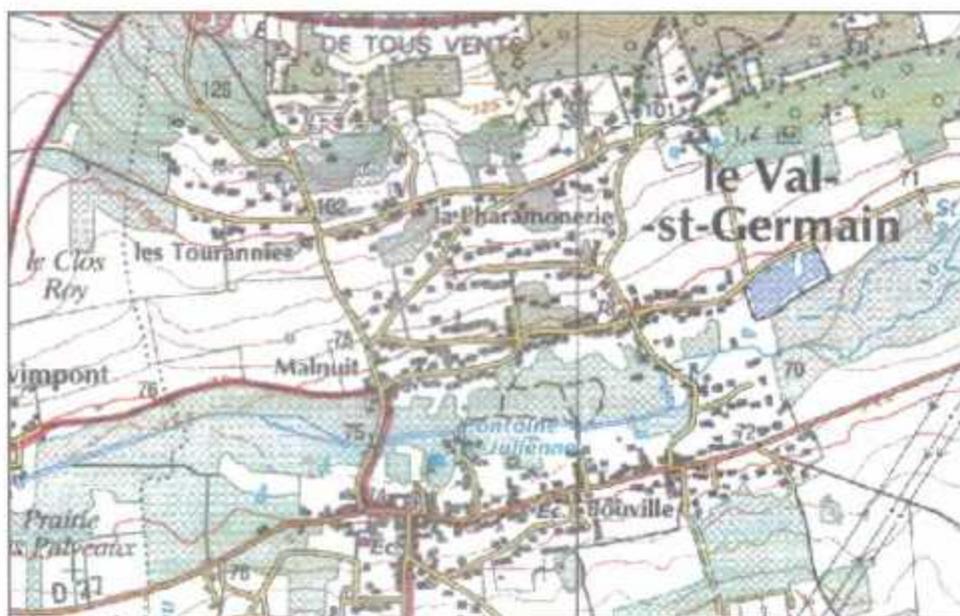


Fig. 4. Situation géographique sur la carte topographique à 1/25 000 (IGN, 2216 E).

Les formations géologiques sont les suivantes:

- sur les plateaux et en parties hautes des flancs de la vallée, on trouve à l'affleurement les sables et grès de Fontainebleau (g_{2b}), surmontés des Meulières de Montmorency (g_{3M}).
- à mi-hauteur des flancs de la vallée, on retrouve les calcaires de Brie, les Marnes Vertes, les marnes de Pantin et d'Argenteuil, l'ensemble des horizons (g_{1e7a}) étant réduits en épaisseur sans affleurements francs (car très remaniés et altérés) voire absents sur le secteur de Val-Saint-Germain.

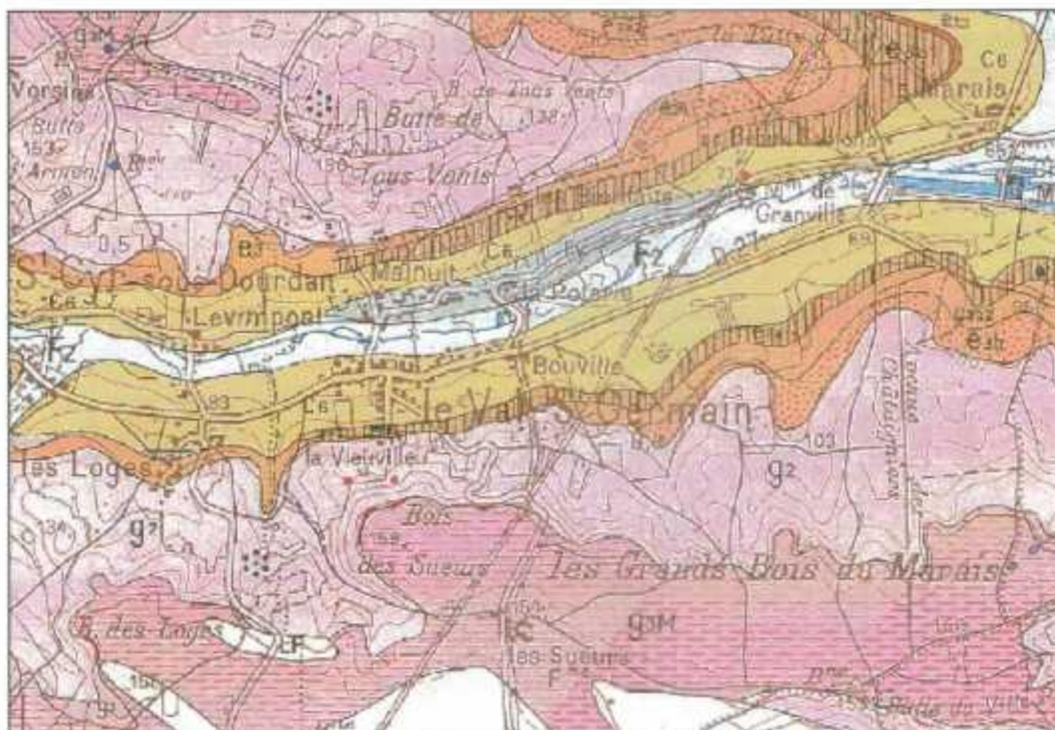


Fig. 5 - Extrait de la carte géologique au 1/50 000 (n° 256 Dourdan)
(Echelle non respectée)

La vallée de la Rémarde est située sur l'anticlinal du même nom ; la rivière a entaillé les sables de Breuillet (e_{3b}), des argiles sableuses (e_{3a2}) et l'Argile plastique sparnacienne (e_{3a1}) de l'Yprésien, les marnes de Meudon du Montien (e_1), tous ces niveaux restant d'épaisseur réduite avec de nombreuses lacunes des formations habituelles de l'Eocène (lacunes des Calcaires de Champigny et de Saint-Ouen, sables de Beauchamp.....).

L'entaille des terrains se poursuit dans la craie du Campanien (c_6) du Crétacé Supérieur, qui forme une large bande affleurante en bas de flancs de vallées (craie qui par altération en surface donne une couverture d'Argile à Silex). Le fond de vallée crayeux est recouvert par les alluvions récentes (Fz) et anciennes (Fy)

Les formations de Sables de Fontainebleau et des sables de Breuillet sont le siège d'un aquifère perché qui au contact des argiles du Sparnacien débordent sous forme de sources.

En fond de vallée, la craie constitue un aquifère important en relation avec le réseau hydrographique qui draine la nappe.

2. Désordres constatés

2.1 COMMUNE DE MARCOUSSIS

Une première série d'inondations (de surface) ont eu lieu le week-end du 6 et 7 juillet 2001 suite à des orages (pluies centennales). Ces inondations ont fait l'objet d'une déclaration catastrophe naturelle au titre des inondations par les eaux de surface.

Des orages (moins puissants au moins sur la station météorologique la plus proche) le 13 et 14 juillet 2001 se sont accompagnés d'inondations plus conséquentes :

Dix secteurs ont été touchés (fig. 6). Si la plupart de ces secteurs sont familiers de ruissellements récurrents en périodes pluvieuses (Secteurs Gambetta, les Fonceaux), d'autres secteurs ont été touchés de manière inhabituelle (au moins par l'ampleur des débordements).

Le secteur qui a été le plus touché est celui de l'Etang Neuf, où l'eau est montée jusqu'à 80 centimètres, touchant une vingtaine de pavillons en rez-de-chaussée et dans les quelques caves existantes.

Plus en amont (secteur Jacquemarderie), une maison de retraite non loin de la rivière a été touchée

Les inondations se sont résorbées pour l'essentiel dans le week-end.

Aucun phénomène de remontée de nappe phréatique n'a été observé dans le passé. Lors de la période de mars-avril 2001, la commune n'a pas connu de problèmes importants d'inondations : aucun écoulement anormalement durable dans les fonds de vallons secs n'a été observé avant juillet 2001.

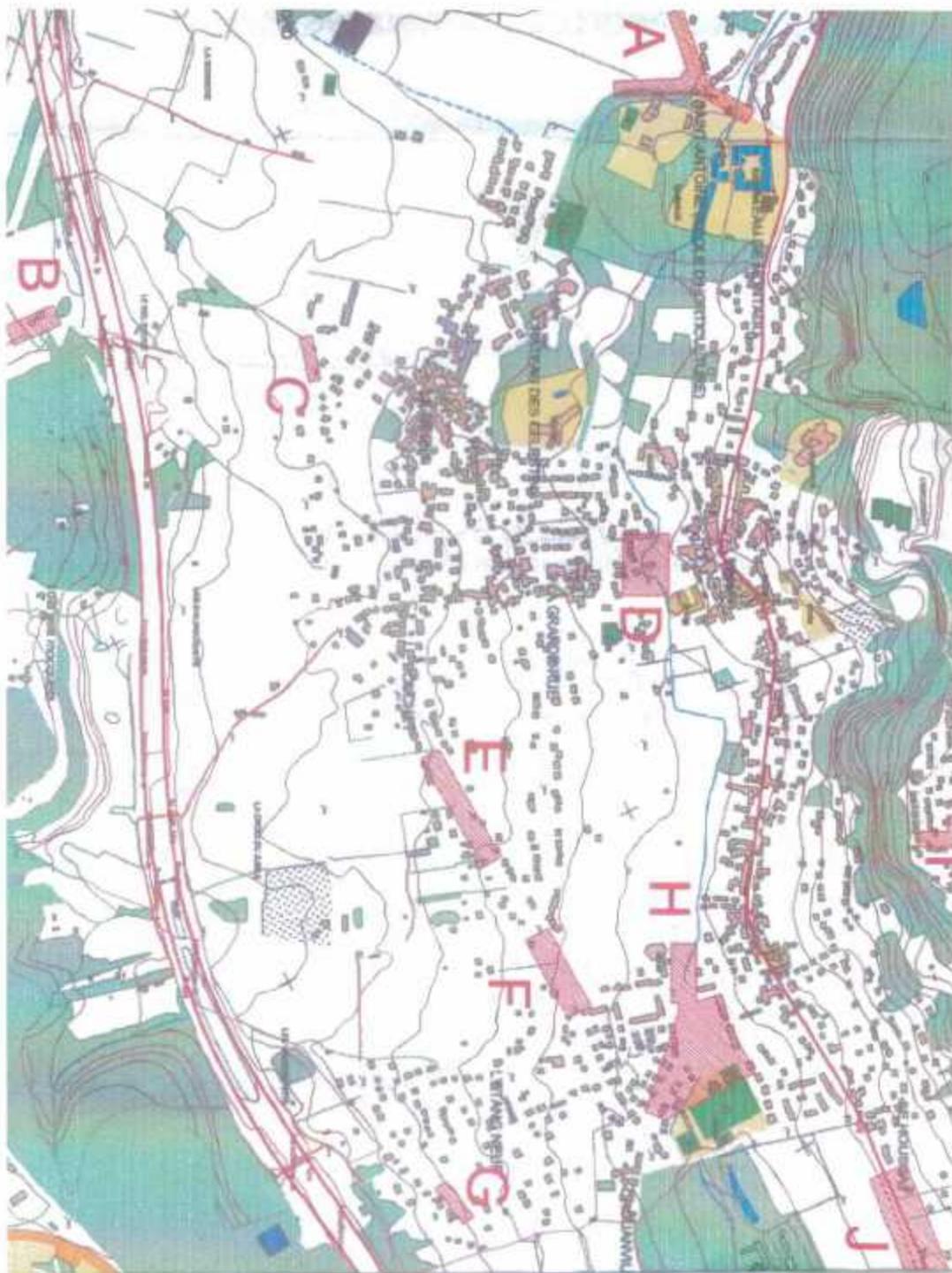


Fig. 6. Localisation des zones inondées (Document des Services techniques de la mairie de Marcoussis).

Les zones inondées figurent en hachuré rouge

2.2 COMMUNE DU VAL-SAINT-GERMAIN

Six pavillons mitoyens (fig. 7), situés à environ 90 m NGF, à mi-hauteur du flanc de la vallée (chemin des trois chênes et voies des sources), ont été touchés par des arrivées d'eaux dans les fondations et les bases de murs des sous-sols, inondation qui a débuté le 10 mars 2001 et a duré plusieurs semaines.

Une mesure de la hauteur d'eau de l'aquifère avait été faite pendant la période de mars-avril 2001, sur un puits situé sur le même versant à 800 mètres à l'ouest à une latitude d'environ 100 m NGF : le niveau indiquait une faible profondeur (-0.50 m) de la nappe, située donc en position sub-affleurante.

Le secteur est connu pour ses sources (d'où le nom de la voie). Un pavillon situé dans le même secteur avait été affecté par un mouvement de terrain il y a une dizaine d'années environ. Ce pavillon a été entièrement reconstruit et n'a semble-t-il pas souffert des inondations récentes.

Lors de la visite du BRGM en date du 29 janvier 2002, un pavillon présentait des fines fissures sur les murs. Le mur d'un autre pavillon avait été beaucoup plus atteint avec une évolution possible à court terme vers des dommages importants.

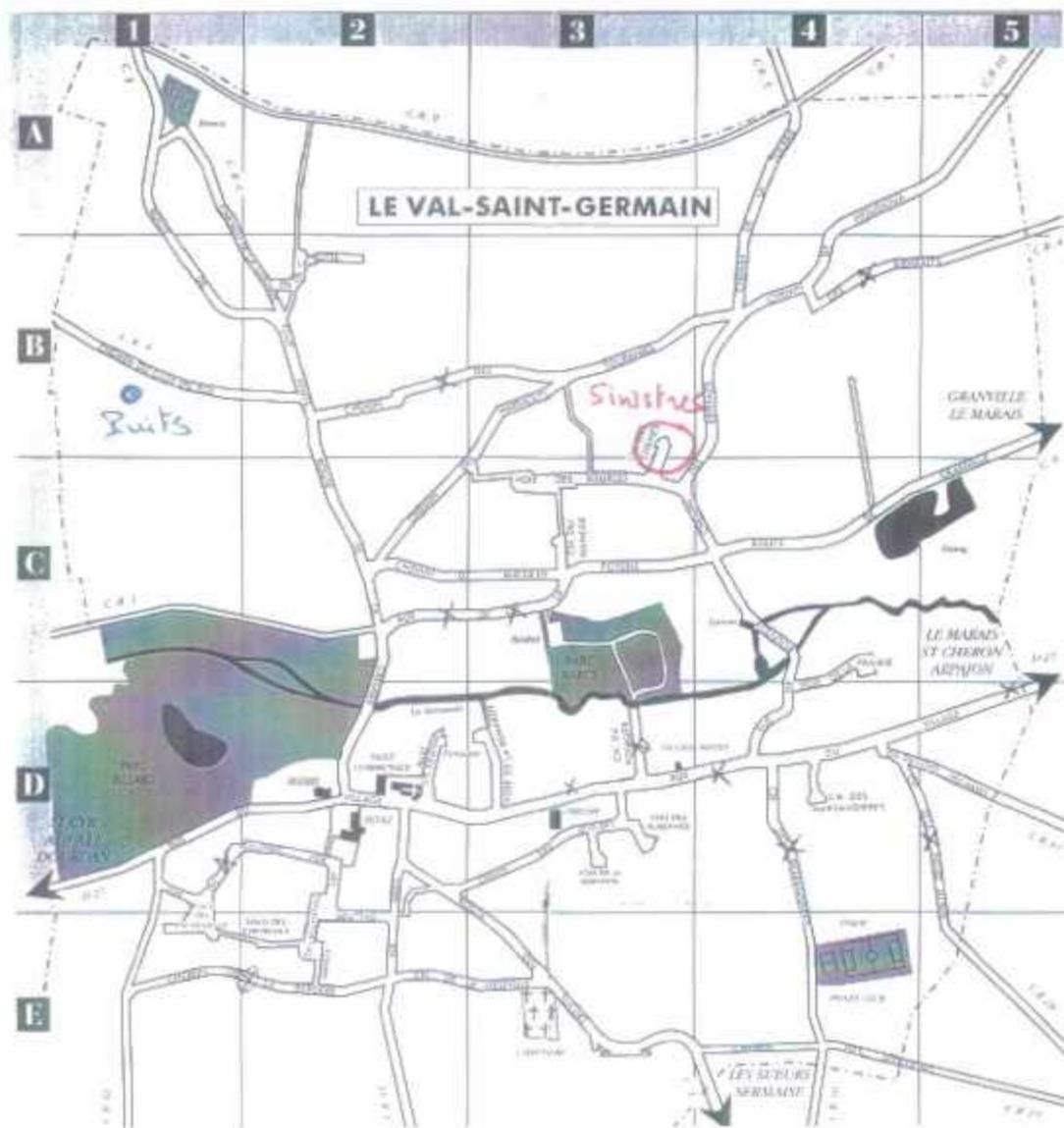
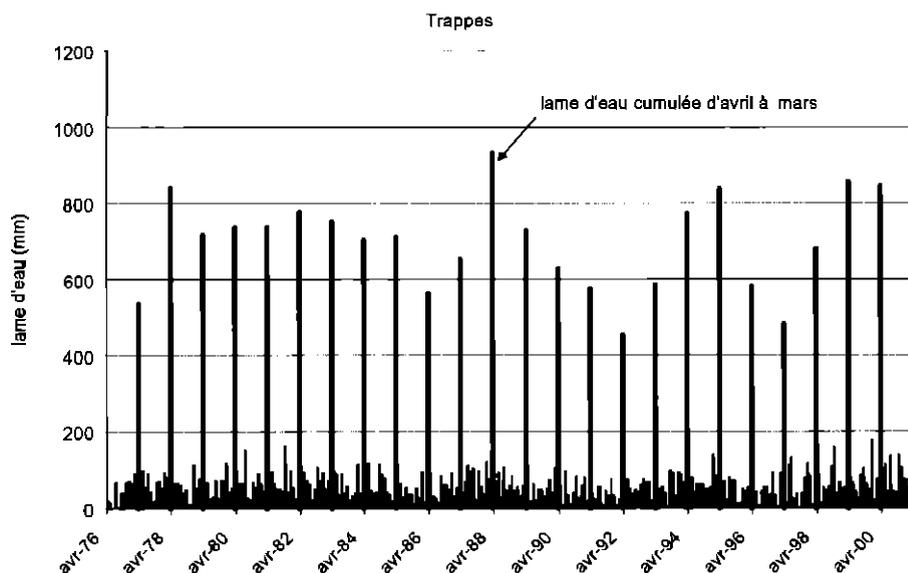


Fig. 7. Localisation des pavillons sinistrés

3. Données hydrologiques

3.1 PRECIPITATIONS

Pour les trois stations nationales de Météo-France situées dans le secteur (Evreux, Chartres et Trappes), la quantité de précipitations pour les 12 derniers mois (avril 2000 à mars 2001) est nettement supérieure à la normale (Figure 8). On voit également que pour la station de Trappes, les deux années précédentes ont également été excédentaires.



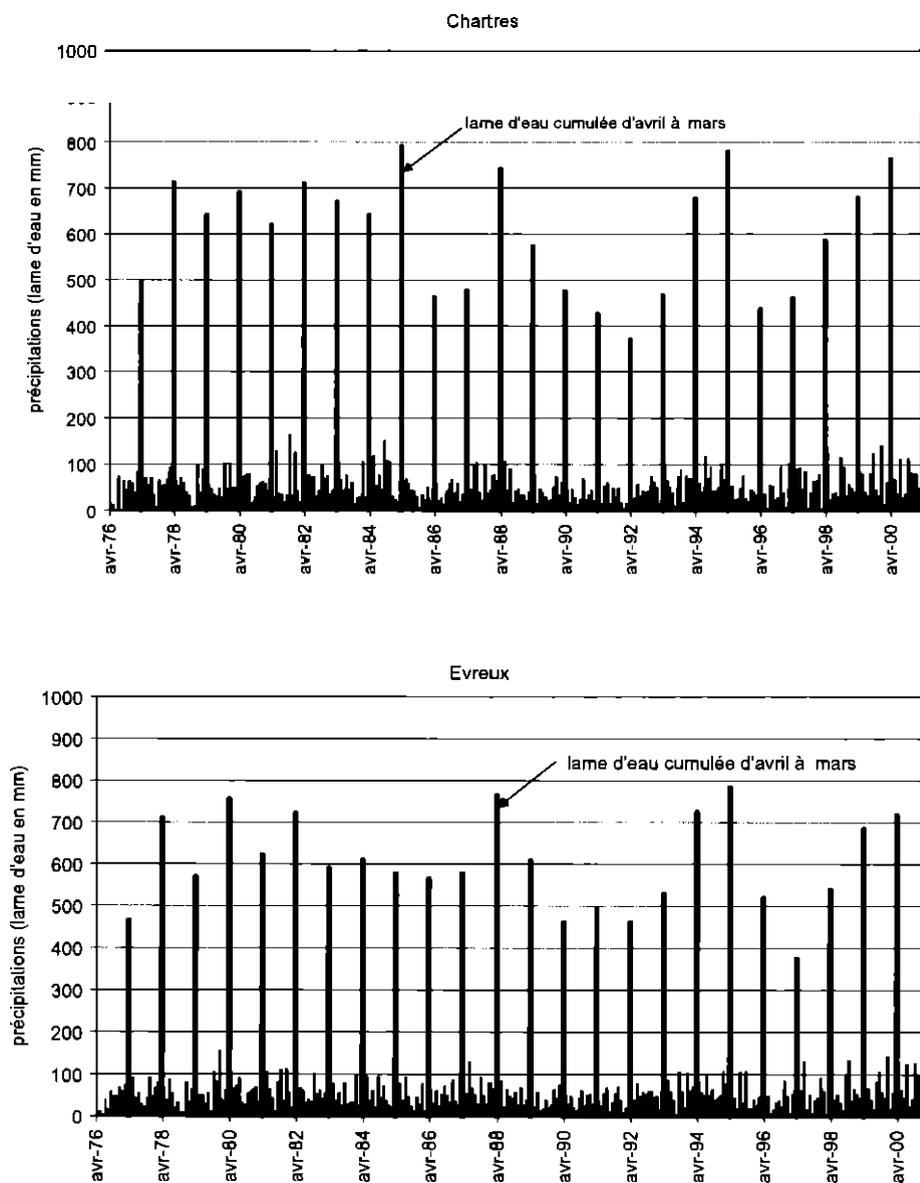


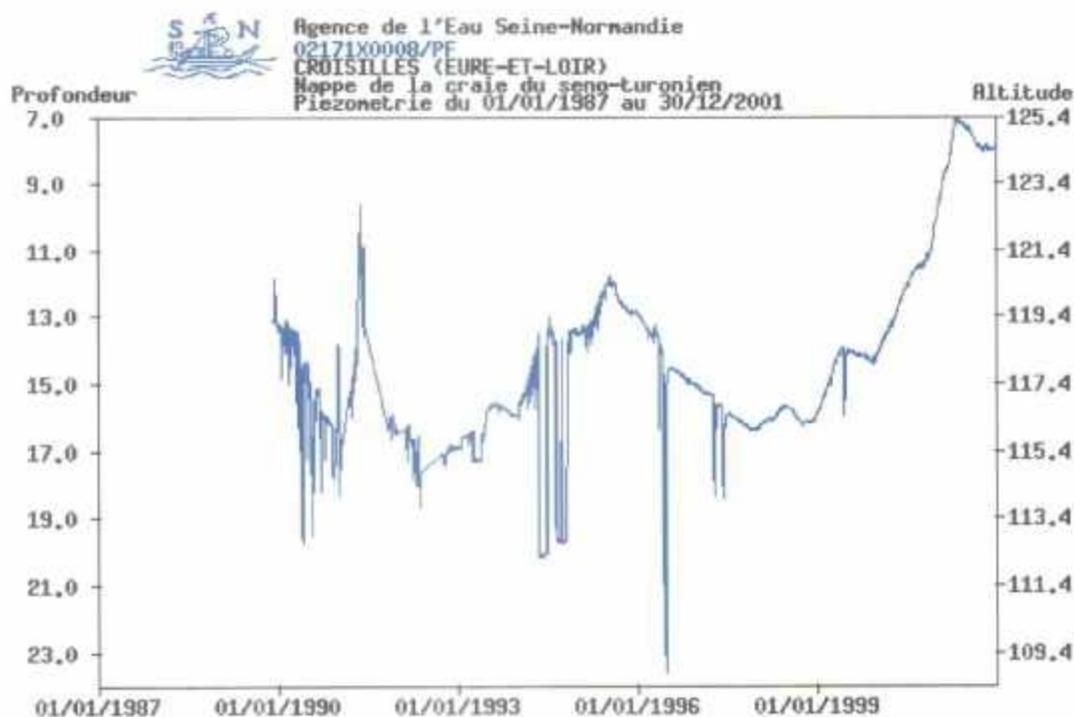
Figure 8. Précipitations enregistrées à Evreux, Chartres et Trappes sur les 25 dernières années

3.2 NIVEAUX PIEZOMETRIQUES

Le réseau piézométrique du bassin Seine-Normandie¹, ne dispose pas d'ouvrages proches permettant de voir l'évolution des niveaux des nappes d'eau souterraine dans la région. Nous avons utilisé les chroniques de points plus éloignés captant les nappes de la craie et de l'Eocène moyen (Figure 9).

Les niveaux sur l'ouvrage de Croisilles ont remonté de neuf mètres depuis 1999, avec une légère décrue estivale proche de la stagnation en 1999, et une absence de décrue en 2000, jusqu'à atteindre des niveaux records en mars-avril 2001 dépassant de plus de deux mètres le précédent record de 1991. Une décrue limitée d'un mètre a été observée depuis le printemps 2001 et les niveaux se sont restés pour l'essentiel aux niveaux de hautes eaux.

Sur l'ouvrage piézométrique des Granges-le-Roi, les niveaux se sont stabilisés en 1999 après la décrue des années antérieures. Les niveaux ont marqué une hausse durant l'hiver et le printemps 1999/2000 avant de revenir aux niveaux initiaux après la décrue estivale 2000. La hausse a été brutale à la fin de l'automne 2000 pour atteindre des niveaux records en janvier 2001 (avant un second pic moins important en mars 2001). La décrue estivale 2001 a été limitée et les niveaux se sont restés pour l'essentiel aux niveaux de hautes eaux.



¹ réseau de suivi patrimonial sous maîtrise d'ouvrage de l'Agence de l'Eau Seine-Normandie. Les données sont accessibles sur Internet : <http://agences-eau.brgm.fr/>

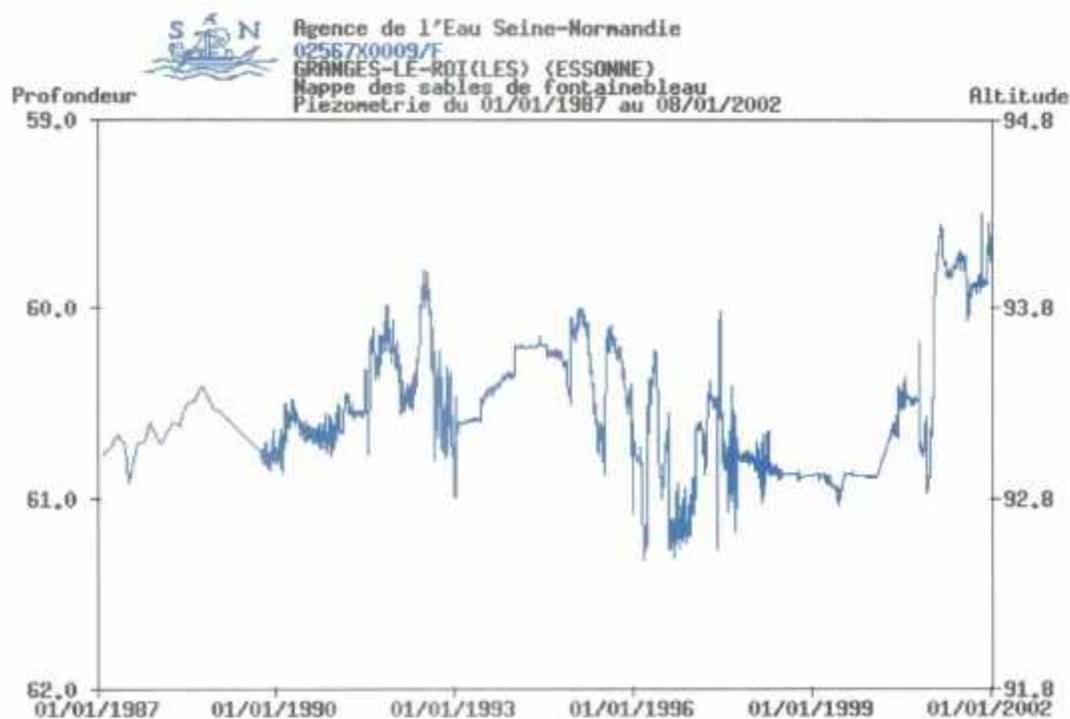


Figure 9. Niveaux piézométriques enregistrés à Croisilles (nappe de la craie) en Eure-et-Loir et Les-Granges-Le-Roi (nappe de l'Oligocène) en Essonne sur les quinze dernières années.

4 Diagnostic

4.1 MARCOUSSIS

Hormis les secteurs où les aquifères sont profonds et/ou à forte inertie (ce qui n'est pas le cas des aquifères perchés peu profonds et perméables des sables des Fontainebleau), la période de juillet est une période de décrue pour les aquifères, peu propices à la survenue de débordements phréatiques.

Le secteur le plus inondée (Etang Neuf) se situe à hauteur de la vallée où les marnes vertes imperméables sont à l'affleurement. Les eaux circulant en amont, qu'elles soient en surface ou infiltrées dans les sables de Fontainebleau et les calcaires de Brie, sont obligées de transiter par le fond de vallée

Les pluies orageuses d'occurrence centennale du 6 et 7 juillet 2001 ont largement pu saturer les terrains en surface, notamment des terrains en fond de la vallée. Les inondations sont restées temporaires et n'ont pas induit des écoulements durables, révélant alors qu'un aquifère est passé en position affleurante.

De même, les pluies du 13 et 14 juillet 2001 se sont accompagnées d'inondations temporaires, sans induire d'écoulements anormaux dans la durée.

Il s'agit donc très vraisemblablement d'une inondation par les eaux de surface dans un fond de vallée totalement saturé dans un contexte hydrogéologique défavorable (zone de débordement, dans le fond de vallée, de l'aquifère perché oligocène des flancs de vallée). Le contexte hydrogéologique est un facteur aggravant des inondations de surface.

L'ensemble des mesures et aménagements classiques de lutte contre le ruissellement (curage du réseau hydrographique et des mares, entretien des haies, incitation aux surfaces de prairies, labourage perpendiculaires aux pentes.....) devrait permettre de limiter les effets des inondations en fond de la vallée de la Salmouille sur la commune de Marcoussis.

4.2 VAL-SAINT-GERMAIN

Les sources traduisent très vraisemblablement le débordement d'un aquifère perché au contact d'un horizon imperméable (Marnes Vertes ou Argiles plastiques du Sparnacien)

La carte géologique ne permet pas de se positionner précisément dans des formations éocènes très réduites, remaniées et altérées à l'affleurement (pas toujours discernables). La coupe géologique d'un forage situé à 650 m au nord-ouest, sur la butte de Tous Vents, indique l'absence de marnes vertes, les Sables de Fontainebleau reposant directement sur les Sables de Breuillet, eux-mêmes surmontant une couche peu épaisse d'argiles du Sparnacien, séparant ces niveaux sableux de la craie.

Les sources traduisent le déversement des eaux de l'aquifère de surface (Sables de Fontainebleau et Sables de Breuillet). En période de phases pluvieuses intenses, les sources de débordements ne suffisent plus à vidanger l'aquifère et des résurgences temporaires apparaissent à leur tour de manière disparate dans le versant. Il s'agit visiblement bien de débordements liés à la remontée des eaux souterraines.

Ces circulations d'eaux diffuses s'accompagnent d'une saturation poussée des matériaux argileux qui perdent alors leur cohérence : les terrains saturés (voire sursaturés) deviennent instables et glissent ou fluent (« couche savon »). Ce sont de plus des matériaux gonflants.

Le débordement phréatique s'est ainsi accompagné d'une reprise de mouvement de terrain dans des matériaux instables en saturation.

Les phénomènes de débordements et de désordres de terrain associés sur la commune de Val-Saint-Germain devraient pouvoir être limités par des aménagements appropriés de drainage (tranchées drainantes) .

Conclusion

A la demande de la préfecture de l'Essonne, les origines des phénomènes d'inondation sur les communes de Marcoussis et Val-Saint-Germain ont été étudiées par le Service Géologique Régional d'Ile-de-France sur la base des informations fournies par la mairie, des visites effectuées sur place, de l'analyse des contextes hydrogéologiques et des chroniques de mesures pluviométriques et piézométriques pour les zones concernées.

La commune de **Marcoussis** a été très vraisemblablement touchée le week-end du 13 au 14 juillet 2001 par une **inondation non durable liée aux eaux de surface** des intenses orages dans un fond de vallée totalement saturé. Les orages du week-end précédent du 6 et 7 juillet 2001 (ayant eux aussi occasionné des phénomènes d'inondations) ont contribué à la forte saturation des terrains et ont accentué les inondations et se sont produits dans un **contexte hydrogéologique défavorable aux inondations** (zone de débordement de l'aquifère Oligocène des flancs de vallée en position perchée)

Sur la commune du **Val-Saint-Germain**, dans un secteur du versant de débordement quasi-permanent des eaux de l'aquifère oligocène au contact d'horizons imperméables, **les arrivées d'eaux souterraines résurgentes, inondantes et durables, survenues dans la période de l'année la plus défavorable aux débordements phréatiques dans les sous-sols et les terrains alentours du versant ne traduisent que l'excès de saturation régnant dans le versant et la remontée des niveaux phréatiques**. Outre les désordres directs liés aux circulations d'eaux (effets d'inondation, entraînement des éléments fins sous les assises de fondations), les inondations ont favorisé l'imbibition et l'instabilité des terrains argileux, gonflants, susceptibles de glissement ou de fluage. Le débordement phréatique s'est ainsi accompagné de la réactivation de l'instabilité de cette couche savon du versant.

Ces niveaux de nappe exceptionnels résultent des fortes précipitations enregistrées en octobre et mars et à un degré moindre en janvier, mais également d'un effet de cumul de trois années consécutives excédentaires. En conséquence de quoi le niveau de la nappe n'a fait pratiquement que monter depuis 3 ans. Signalons enfin que les fortes pluies de juillet 2000 ont maintenu le niveau de la nappe qui normalement baisse en été.