

UNICEM

**Etude bibliographique de l'impact des gravières
sur les inondations en région Champagne-Ardenne**

A 17251/C

Rapport définitif

UNICEM

**Etude bibliographique de l'impact des gravières
sur les inondations en région Champagne-Ardenne**

A 17251/C

Juin 2000

Auteur : F. BALLIN

Etude réalisée par

ANTEA

Agence Champagne, Ardennes et Aisne

Pôle Technologique Henri Farman

12, rue Clément Ader – BP 146 – 51685 REIMS Cedex 2

Synthèse

L'UNICEM Champagne-Ardenne (Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de Construction) a confié à la Société ANTEA l'étude bibliographique de l'impact des gravières sur les inondations dans la région Champagne-Ardenne.

La présente étude a pour objet de dégager en région Champagne-Ardenne les tendances générales en matière d'impacts positifs et négatifs des gravières sur les crues, d'en tirer un bilan basé sur une analyse critique et comparative des informations collectées. L'essentiel de cette recherche est consacrée aux études régionales. Il est fait référence également à quelques études nationales et internationales.

La collecte d'informations relatives à cet aspect a été entreprise en particulier auprès :

- De l'UNICEM et de ses principaux adhérents ;
- Des administrations chargées des dossiers d'autorisation en terme d'installations classées et de police de l'eau ;
- Des administrations impliquées dans la gestion des eaux de surface ;
- Du réseau d'agences ANTEA et du BRGM.

Les impacts des gravières sur les inondations sont variés.

Sur le plan positif, on retiendra le rôle des gravières en terme de stockage et d'écrêtement des crues. Ce rôle intervient dans les conditions naturelles comme par exemple dans le secteur de la Bassée près de Nogent/Seine.

Des aménagements particuliers des gravières en bassins anti-crues peuvent accroître cette capacité de rétention (des projets de ce type sont envisageables sur la Bassée, région de Nogent et dans les secteurs à l'amont de Troyes).

Les gravières pourraient également servir de bassin d'infiltration (recharge artificielle des nappes) comme dans le Perthois par exemple. Cette recharge pourrait être privilégiée en période de hautes eaux, les débits prélevés étant alors déduits des débits de crue et le bénéfice serait un soutien des étiages des nappes.

Sur le plan négatif, on retiendra l'aspect obstacle à l'écoulement des crues. Ce n'est pas tant les gravières elles-mêmes qui peuvent alors être en cause, mais les aménagements associés ou réaménagements ultérieurs (cordons et digues en position transversale dans la vallée). Les exemples recensés dans la région sont anciens et résultent de réaménagements de gravières en étangs de pêche. L'aménagement raisonné des gravières permet dorénavant d'éliminer ce risque.

L'autre incidence indirecte des gravières vis-à-vis de l'écoulement des crues concerne l'aspect modification du tracé de la rivière pouvant aller au phénomène de capture du lit mineur. Dans la région, le seul exemple est lié à une exploitation anarchique qui ne se reproduirait pas dans le cadre du respect de la réglementation en vigueur. Ce phénomène intervient sous forme de risque, en particulier lorsqu'il y a multiplication "en enfilades" des gravières. Les gravières sont un des éléments qui pourront engendrer ou accroître le risque de modification du tracé d'un cours d'eau, mais les causes de ces modifications peuvent être tout autre (recalibrage dans le Perthois, rivières n'ayant pas encore atteint leur profil d'équilibre : Saulx et Ornain) et de fait, on observe au cours des dernières décennies, des modifications substantielles de tracé de cours d'eau alors qu'il n'y a pas de gravières dans le secteur en question.

Pour limiter ce risque de modification du tracé, la réglementation tend à accroître la distance minimale imposée entre rivière et gravière. La valeur imposée aujourd'hui limite fortement le risque.

En résumé cette étude a montré que dans l'ensemble, dans la région Champagne-Ardenne, il n'y a pas, aux yeux des différents intervenants, de problèmes notables liés à l'exploitation des gravières, sur les crues de rivières.

Sommaire

	Pages
Synthèse	1
Contexte et objectif de l'étude	5
1. Présentation générale	6
1.1. Localisation des carrières du département de l'Aube	7
1.2. Localisation des carrières du département des Ardennes	8
1.3. Localisation des carrières du département de la Marne	9
1.4. Localisation des carrières du département de la Haute- Marne	9
2. Consultation – Résultat de l'enquête	10
2.1. Organismes consultés	10
2.2. Vision globale des principaux acteurs régionaux	10
3. Prescriptions générales - Réglementation	12
4. Impacts positifs recensés	15
4.1. Stockage d'eau et écrêtement des crues	15
4.2. Ecrêtement naturel	15
4.3. Aménagements en bassins anti-crues	15
4.4. Utilisation des plans d'eau comme bassins d'infiltration	18
5. Analyse fréquentielle de crue	19
6. Inventaire des risques potentiels	20
6.1. Risques potentiels d'inondation	20
6.2. Modification de la géométrie de la vallée	21
7. Conclusion des recherches menées au cours de cette étude	24

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 – Plan de situation générale des gravières dans le département de l'Aube
- Figure 2 – Plan de situation générale des gravières dans le département des Ardennes
- Figure 3 – Plan de situation générale des gravières dans le département de la Marne
- Figure 4 – Plan de situation générale des gravières dans le département de la Haute Marne
- Figure 5 – Implantation des gravières en amont de Troyes
- Figure 6 – Exemple d'érosion régressive
- Figure 7 – Modification du trajet de l'écoulement des crues tronçon Ablancourt-Soulanges

LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 – Tableaux des débits de crue pour les stations de Bar/Seine et de Troyes pour les années 1961-1962 et 1993-1994.

Contexte et objectif de l'étude

Cette étude sur l'impact des gravières sur les crues des rivières a été confiée à la Société ANTEA par l'UNICEM Champagne-Ardenne (Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de Construction).

L'exploitation du sous-sol engendre une activité industrielle importante en région Champagne-Ardenne, portant essentiellement sur les gisements de matériaux alluvionnaires, calcaires, craies, tourbe, argile, ardoise, etc.

L'UNICEM souhaite préciser l'influence des gravières sur les eaux de surface. L'enquête effectuée au plan régional correspond à l'identification de quelques secteurs précis permettant une approche semi-quantitative des impacts de gravières sur les inondations. Il s'agit :

- D'examiner les principales modifications des conditions d'écoulement engendrées par les gravières et d'étudier notamment les phénomènes de capture du lit mineur d'une rivière liés à l'exploitation d'une gravière. Des études comparatives de photos aériennes et de cartes topographiques établies à différentes époques sur des secteurs ont permis de bien décrire les phénomènes observés;
- De quantifier l'impact de quelques crues remarquables. Pour cela des analyses et des comparaisons ont été effectuées sur des études fréquentielles de crue. Les secteurs étudiés correspondent à des zones fortement exploitées. Quatre sites ont fait l'objet d'une étude plus approfondie, il s'agit :
 - De la vallée de la Seine: secteur amont de Troyes et secteur amont de Nogent-sur-Seine;
 - De la vallée de la Marne: secteur du Perthois (entre St Dizier et Vitry-le-François) et secteur entre Vitry-le-François et Châlons-en-Champagne ;

C'est l'impact cumulatif de différentes gravières qui sera étudié dans le cadre d'une approche globale.

1. Présentation générale

La région Champagne-Ardenne couvre 4 départements :

- Les Ardennes – 08
- L'Aube - 10
- La Marne - 51
- La Haute-Marne 52

Le chef lieu de la région est situé à Châlons-en-Champagne. La superficie de la région Champagne-Ardenne est de 25 605 km².

Les bassins concernés sont essentiellement le bassin Seine Normandie, et dans une moindre mesure le bassin Rhin-Meuse.

Les principaux cours d'eau en Champagne-Ardenne sont les suivants :

- la Meuse,
- la Seine,
- l'Aube,
- la Marne,
- la Suippe,
- la Tourbe,
- la Soude,
- l'Aisne,
- l'Andre,
- l'Ornain.

1.1. Localisation des carrières du département de l'Aube

Les carrières du département produisent majoritairement des sables et graviers issus des alluvions des vallées de la Seine et de l'Aube et des calcaires massifs du Barrois, viennent ensuite la craie pour amendement agricole ou travaux ruraux, ainsi que les argiles et sables réfractaires.

Les tourbes ne sont plus exploitées.

Les carrières du département de l'Aube se trouvent dans tous les secteurs géographiques du département (figure 1).

Le Vaudois regroupe principalement les carrières des communes de Clerey, Montceaux-les-Vaudes, Rumilly-les-Vaudes, Saint-Parres-les-Vaudes, Saint Thibault et Vaudes.

La Seine en aval de Troyes s'étend jusqu'à l'amont de Mery-sur-Seine. Elle comprend quelques exploitations d'origine familiale qui se sont assez peu développées compte tenu notamment de la faible étendue des gisements.

La Bassée concerne une zone s'étendant de Mery-sur-Seine à Montereau-Fault-Yonne dans le département de la Seine et Marne et passant par le département de la Marne.

La vallée amont de l'Aube a fait l'objet de quelques extractions par le passé sur les communes de Bossancourt, Jessains et Unienville.

Le Briennois comprend principalement les gisements de Petit-Mesnil, Chaumesnil, Brienne-la-Vieille, Saint Léger-sous-Brienne, Lassicourt, Rosnay-l'Hopital, Saint Christophe-Dodonicourt et Lesmont à l'écart de la vallée de l'Aube.

La vallée aval de l'Aube s'étire de Molins-sur-Aube à Etrelles-sur-Aube en limite du département de la Marne. On rencontre quelques exploitations le long de la vallée.

1.2. Localisation des carrières du département des Ardennes

La localisation des carrières est présentée sur la figure 2.

Vallée de la Meuse en amont de Charleville - Vallée de la Chiers

La vallée de la Meuse est occupée par des alluvions constituées de graviers et de sables, recouverts par des limons argileux dont l'épaisseur peut atteindre quelques mètres.

En amont de Charleville-Mézières, la plaine alluviale est très large avec une épaisseur de graviers généralement importante. Les éléments sont généralement des calcaires durs en provenance de la haute vallée, mais au débouché des affluents provenant du massif primaire on observe un enrichissement local en éléments schisteux.

Les graviers de la vallée de la Chiers sont peu épais et essentiellement localisés dans la basse vallée, ils sont surmontés par d'épaisses alluvions limono-argileuses récentes.

Les principales gravières du département sont implantées le long de ces deux vallées.

Vallée de la Bar

Les alluvions graveleuses sont localisées dans la basse vallée de la Bar, elles sont comparables à celles de la Meuse amont.

Vallée de l'Aisne en aval de Rilly

Les alluvions de l'Aisne sont composées de graviers et de sables calcaires et gaizeux (mélange de silice et d'argile), auxquels s'ajoutent des éléments crayeux en aval de Rethel. Elles sont très hétérogènes. Quelques carrières alluvionnaires sont exploitées en aval de Rethel.

1.3. Localisation des carrières du département de la Marne

La localisation des carrières est présentée sur la figure 3.

La Bassée Marnaise située sur 12 000 ha dans l'extrême Sud-Ouest du département.

La Marne moyenne entre Vitry-le-François et Epernay.

Le Perthois (en amont de Vitry-le-François).

1.4. Localisation des carrières du département de la Haute-Marne

La localisation des carrières est présentée sur la figure 4.

Les carrières sont concentrées principalement dans le Perthois, à l'aval de Saint Dizier.

2. Consultation – Résultat de l'enquête

2.1. Organismes consultés

Au niveau régional

- Service Géologique Régional du BRGM (Bureau de Recherches Géologiques et Minières).
- Agence de l'Eau du Bassin Seine Normandie.
- Agence de l'Eau du Bassin Rhin-Meuse.
- Service de la Navigation du Nord-Est.
- Service de la Navigation de la Marne.
- Service de la Navigation de la Seine et Marne
- Service de la Navigation de la Seine
- DIREN - Direction Régionale de l'Environnement.

Au niveau départemental

- DRIRE - Inspection des Installations Classées.
- DDE - Direction Départementale de l'Equipeement.
- DDAF - Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt.
- Fédération pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique.

Ainsi que les exploitants de carrières alluvionnaires adhérents de l'UNICEM

2.2. Vision globale des principaux acteurs régionaux

D'après l'ensemble des administrations ou organismes impliqués dans la gestion des eaux de surface et la problématique des inondations, il ressort qu'en Champagne-Ardenne, il n'y a pas ou très peu de cas bien définis, où l'on peut mettre en évidence un impact réel des gravières sur les crues. En effet dans le cadre d'une approche globale, les changements intervenus dans l'occupation des sols et la création d'infrastructures peuvent également engendrer des modifications sur l'écoulement des crues.

D'après les exploitants contactés, ceux-ci n'ont pas constaté de modification du lit des rivières, ni de dégradation de digues liés à l'exploitation des gravières. Par contre, ils ont fait part du fait qu'ils sont tributaires de l'impact réciproque des crues sur leur exploitation. En effet, les exploitants sont les premiers touchés en période de crue (exploitation interrompue) et leur intérêt personnel est également de limiter l'importance des crues.

Sur la plupart des cours d'eau de la région (Aube, Seine et Marne) des barrages réservoirs assurent une régulation des débits. Leur premier objectif est d'assurer le soutien d'étiage et dans une moindre mesure, lorsque c'est conciliable avec ce premier objectif, d'écrêter les crues.

Le soutien d'étiage justifie, qu'avant l'été, les retenues soient pleines, et ne puissent de fait réguler des crues tardives à la sortie du printemps. C'est à cette saison que l'aménagement des gravières en bassin anti-crues aurait le plus d'intérêt.

Dans l'ensemble, que ce soit aussi bien du côté des administrations que des exploitants, on peut considérer qu'en région Champagne-Ardenne, l'exploitation des gravières n'a pas d'incidence démontrée sur les inondations.

3. Prescriptions générales - Réglementation

L'évolution de la réglementation en matière de carrières, et notamment l'arrêté du 22 septembre 1994 définissant les conditions d'exploitation des carrières va dans le sens d'une réduction, voire d'une suppression des impacts négatifs des gravières sur les crues :

- Interdiction des gravières en lit mineur.
- Bande de sécurité minimale imposée entre carrière et rivière.
- Exploitation en eau et réaménagement ne faisant pas obstacles à l'écoulement des eaux superficielles.

Les schémas départementaux des carrières et les SDAGES recommandent :

- Une limitation des incidences de l'exploitation avec rabattement de nappe : technique qui devra devenir exceptionnelle.
- Obligation de collecter et décanter toutes les eaux chargées de fines dans l'emprise de l'exploitation de façon à éviter toute pollution par les matières en suspension.
- Interdiction de combler les noues qui permettent l'écoulement des eaux lors d'inondation.

Cas particuliers :

- *Le Perthois (Marne)*

Le Perthois est identifié dans le SDAGE comme "aquifère remarquable" en tant que ressource en eau potable ; les alluvions de cette vaste plaine constituent en effet la seule ressource accessible en eau souterraine pour les petites collectivités du secteur, et il n'existe aucune alternative : il est donc prioritaire de conserver cette ressource.

Le SDAGE préconise de définir des règles d'exploitation de cet aquifère. Cette démarche suppose notamment la généralisation et le perfectionnement du modèle hydraulique déjà élaboré sur ce secteur.

- ***La vallée de la Marne***

Le cours de la Marne montre des zones de mobilité résiduelle à préserver qui correspondent aux secteurs où la rivière passe d'un coté à l'autre de la vallée : de nombreuses cicatrices d'anciens méandres traduisent bien la propension de la rivière à divaguer dans ces situations ; le cours de la Marne paraît beaucoup mieux fixé lorsqu'il s'appuie sur le piémont;

L'important champ d'expansion de crues que constitue la vallée entre la limite du département de la Haute Marne et Epernay doit également conserver ses caractéristiques : les merlons n'y sont admissibles qu'orientés dans l'axe de la rivière, et les installations annexes de l'exploitation (criblage, lavage, stockage) doivent être implantées hors des chenaux d'écoulement. Les berges des plans d'eau, pendant et après l'exploitation, doivent être à la cote du terrain naturel.

Enfin, là encore, l'attention des collectivités - tout particulièrement les plus importantes : Vitry-le-François, Châlons-en-Champagne, Epernay, voire Reims - doit être attirée sur l'intérêt de se préoccuper de leurs besoins futurs en eau potable et de la localisation des surfaces nécessaires, pour réduire le risque de compétition pour l'espace avec les gravières.

- ***Orientation complémentaire pour la Bassée***

La Bassée (vallée de la Seine et de l'Aube), par sa diversité d'écosystèmes est une zone de première importance pour la région Champagne-Ardenne, car située au milieu des grandes plaines céréalières de la Champagne crayeuse.

La Bassée, située principalement dans les départements de la Seine et Marne et de l'Aube, s'étend sur 12 000 ha dans l'extrême Sud Ouest du département de la Marne.

Compte tenu de la position éloignée de ce gisement de matériaux alluvionnaires par rapport aux zones de consommation marnaises, ce gisement est actuellement faiblement exploité dans la Marne.

Dans ces conditions, l'orientation complémentaire suivante a été retenue pour la Bassée marnaise : n'admettre que quelques exploitations locales ne dépassant pas 10 ha de superficie en extension ou inclusion de plans d'eau existants.

- ***Bassin Meuse Chiers - Bassin de l'Aisne aval (Ardennes)***

La réalisation d'un schéma paysager sera rendue obligatoire lorsque la totalité des surfaces parcellaires des exploitations passées ou en cours dépassera 5 % de la surface du bassin.

Les extractions nouvelles de matériaux destinés à couvrir des besoins ponctuels de faible importance (inférieur à 3 ha) ou limitées dans le temps (inférieure à 3 ans) ne seront pas autorisées afin d'éviter le phénomène de mitage.

4. Impacts positifs recensés

4.1. Stockage d'eau et écrêtement des crues

De par le volume de leurs excavations, les gravières peuvent stocker temporairement de l'eau et jouer un rôle d'écrêtement des crues au moment du débordement de la rivière.

Le volume de stockage disponible au début de l'inondation est fonction de la différence de côte entre le niveau du plan d'eau dans la gravière et le niveau de la rive de la gravière. Cependant, en phase de montée de crue, avant le débordement de la rivière, le niveau d'eau dans la gravière a tendance à monter car l'onde de crue de la rivière se propage dans la nappe et ceci d'autant plus facilement que la perméabilité de la couche alluviale est élevée, que la gravière est proche de la rivière, et que la gravière est non colmatée. Le volume disponible au moment du débordement peut alors être très limité.

4.2. Ecrêtement naturel

Un potentiel naturel d'écrêtement, plus ou moins marqué, existe.

C'est le cas notamment pour les gravières de la vallée de la Seine dans le secteur de la Bassée (SOGREAH, 1984 ; BCEOM-BRGM, 1990) : certaines gravières submergées lors des crues et pour lesquelles on enregistre un "retard à la montée des eaux" (de la gravière par rapport à la rivière) de 1 à 4 jours, ont sans doute un rôle d'écrêtement au moins pour les crues faibles.

A noter que dans le cas d'une crue fortement débordante (fortes crues d'hiver), les volumes de stockage mis en jeu sont faibles par rapport aux volumes écoulés et le stockage naturel n'a qu'une très faible influence sur la pointe de crue.

4.3. Aménagements en bassins anti-crues

Des aménagements peuvent permettre d'accroître ce potentiel d'écrêtement, en augmentant le volume de stockage disponible au moment du débordement : soit par dragage et talutage, soit en tirant parti de gravières

non submergées situées en terrasse alluviale et pour lesquelles un remplissage peut être effectué par gravité (canal d'amenée en amont) ou par pompage).

En région Champagne-Ardenne, par exemple en amont de Troyes, où l'on observe une forte densité de gravières (figure 5), il y aurait éventuellement possibilité, après études, d'utiliser les gravières qui représentent un important volume de stockage, en bassins anti-crues.

• **Réalisations concrètes**

Lors de notre enquête il n'a pas été recensé de réalisation concrète en Champagne-Ardenne. Des exemples ont été pris dans le Gard et en Suisse.

La gravière de Bellegarde dans le Gard a été réaménagée tout récemment dans le but de lutter contre les inondations en utilisant les excavations comme bassins écrêteurs de crue (UNPG, 1995). Cette carrière est située en terrasse alluviale de la vallée du Rhône, en bordure du "Canal du Rhône à Sète" et d'un ruisseau qui draine un bassin versant de 43,7 km². L'ensemble des travaux de réaménagement a duré trois ans et a consisté en la réalisation de dragages et de talutages ainsi qu'en la mise en place de canaux de dérivation et de liaison, et de buses de restitution. Cela a permis la création de fosses de rétention dont la capacité est de 1,3 Mm³, ce qui a amélioré l'écrêtement des crues d'environ 25%.

D'ailleurs, toutes les carrières en terrasses alluviales sont autorisées dans le secteur de Bellegarde en intégrant le plan de lutte contre les inondations de l'agglomération. Ces gravières sont implantées dans des formations villafranchiennes drainées par des ruisseaux s'écoulant en direction de l'agglomération. Elles peuvent donc avoir un rôle important à jouer dans la régulation des crues (Enquête SGR Languedoc Roussillon, 1996).

Toujours dans le département du Gard, l'approfondissement de la carrière située sur la commune de Caveirac a été étudié et autorisé dans le cadre du plan de lutte contre les inondations de la ville de Nîmes (Enquête SGR Languedoc Roussillon, 1996). Cette opération s'intègre dans le dispositif mis au point suite aux inondations catastrophiques de Nîmes en 1988. Notons qu'il s'agit d'une carrière en roche massive (calcaire du Crétacé inférieur) et non pas d'une gravière, mais ce cas méritait d'être signalé.

Un autre exemple intéressant nous vient de Suisse où une ancienne gravière classée réserve naturelle d'importance cantonale a été aménagée en 1992 en

bassin de retenue des crues (Keller, 1994). Un aménagement avec plusieurs niveaux d'eau a été spécialement conçu dans le but de minimiser l'impact des particules en suspension sur la qualité de l'eau.

- *Etudes de faisabilité*

Des études de faisabilité d'aménagements de gravières en bassins anti-crues ont été réalisées dans d'autres régions mais n'ont pas encore débouché sur des réalisations concrètes.

Une étude importante a notamment été menée dans la vallée de la Seine en amont de Paris dans le secteur de la Bassée (BCEOM-BRGM, 1990) cela concerne le département de l'Aube entre Mery-sur-Seine et Nogent-sur-Seine et l'extrême Sud-Ouest du département de la Marne.

Des modélisations ont montré que l'utilisation combinée de 5 gravières permettrait de stocker 5 Mm³ d'eau en période de crue, ce qui conduirait à un abaissement de la cote d'inondation atteinte à Paris-Austerlitz de 3 cm et à une réduction de 3 heures des durées de fermeture des voies de circulation sur berges à Paris. Toutefois ces effets restent faibles par rapport au potentiel de stockage de 800 Mm³ des barrages réservoirs ou aux 4000 Mm³ d'une crue moyenne de la Seine sur moins d'un mois. Par ailleurs, ces prévisions doivent être modérées car même en l'absence d'aménagements, il existe naturellement un écrêtement, d'où des gains réels moindres (BCEOM-BRGM, 1990 ; Noël, 1995).

La sélection de ces 5 gravières avait été opérée parmi 20 sites potentiels, par hiérarchisation à l'issue d'une étude multicritères pondérant le volume, les contraintes environnementales, le fonctionnement hydraulique en crue, l'aptitude à l'aménagement et le colmatage prévisible. Une de ces 5 gravières, surélevée par rapport au niveau de la Seine, nécessiterait une alimentation par pompage et refoulement sur plus de 3 km, les 4 autres étant remplies gravitairement.

Si ces aménagements en bassins anti-crues dans la vallée de la Seine paraissent d'une efficacité limitée, ils n'en permettraient pas moins, pour un coût raisonnable, de renforcer les dispositifs classiques de protection contre les inondations (BCEOM-BRGM, 1990). Ils peuvent notamment être efficaces localement, dans des secteurs bien circonscrits.

4.4. Utilisation des plans d'eau comme bassins d'infiltration

Dans le département de la Marne, la DRIRE propose d'utiliser les plans d'eau laissés par les exploitations en amont de la Plaine du Perthois, comme bassins d'infiltration alimentés par une dérivation de la Marne pour réalimenter pendant la période hivernale, la nappe phréatique du Perthois, nappe du type perché, très sensible aux variations annuelles de niveaux, particulièrement pendant les années sèches (Bilan et actualisation du Schéma hydraulique de la Marne, ISL, 1998).

5. Analyse fréquentielle de crue

Afin d'appréhender l'impact de quelques crues remarquables, une étude a été menée sur le secteur amont de Troyes où la densité des gravières est importante.

Un relevé des mesures des débits journaliers a été effectué sur deux stations hydrométriques situées de part et d'autre des carrières ; la station de Bar-sur-Seine située à l'amont des carrières et la station de Troyes à l'aval.

Une comparaison des débits de crue de fréquence décennale a été effectuée entre l'année 1961 et l'année 1994 (cf. tableau de mesures et diagrammes annexe 1).

En 1994, on note une légère baisse de l'intensité des crues à la station de Troyes par rapport à celle de Bar-sur-Seine alors qu'en 1961 on observe le phénomène inverse.

En revanche, la durée de la période des hautes eaux est plus étalée dans le temps.

La mise en service du barrage réservoir de la Seine en 1966, situé entre Bar/Seine et Troyes a vraisemblablement joué un rôle dans l'écrêtement des crues, comme cela est valable pour l'ensemble des barrages réservoirs de la Marne et de l'Aube.

Il est par conséquent très difficile de déterminer le rôle des gravières à partir des hydrogrammes de crue.

6. Inventaire des risques potentiels

6.1. Risques potentiels d'inondation

L'enquête réalisée n'a pas permis d'identifier en Champagne-Ardenne d'incidences négatives des exploitations de gravières sur les lignes d'eau en période d'inondation. Par contre, certains réaménagements effectués postérieurement à l'exploitation par les gestionnaires ultérieurs des sites, en particulier lorsque leur disposition n'est pas dans le sens d'écoulement de la rivière (l'arrêté ministériel interdit ces pratiques), ont pu constituer des obstacles à l'écoulement de crues et entraîner une aggravation des risques d'inondation :

- C'est le cas notamment d'anciennes carrières recensées dans le département de l'Aube sur les communes de Crancy et d'Esclavolles-Lurey situées entre Nogent-sur-Seine et Romilly-sur-Seine qui ont été reprises par des particuliers et transformées en étang, avec édification de digues perpendiculairement à l'écoulement des eaux, ce qui a provoqué des inondations en amont.

Suite à l'intervention du Service de la Navigation de la Seine, ces digues ont été éliminées et l'écoulement des eaux se fait maintenant, dans ce secteur, sans perturbations.

- Un cas similaire a été recensé sur la commune de St Nicolas La Chapelle, située 4 km au Nord de Nogent-sur-Seine avec un rehaussement des chemins, dont certains orientés perpendiculairement à l'axe d'écoulement.

Des dépôts de gravats ainsi que des clôtures réalisées avec des mailles de petites dimensions ont également constituées un obstacle à l'écoulement des eaux dans ce secteur.

Il est important de souligner que les remblais ou merlons édifiés en travers de l'écoulement en lit majeur, n'ont généralement qu'un impact négligeable pris isolement (surélévation des cotes de crues de quelques centimètres localement). C'est leur accumulation qui peut dans certains cas s'avérer préjudiciable.

6.2. Modification de la géométrie de la vallée

♦ Mobilité résiduelle des cours d'eau

La mobilité résiduelle des cours d'eau concerne essentiellement le bassin versant amont. Les érosions des lits sur les hautes vallées jusqu'à St Dizier pour la Marne et le Barrois, la Saulx et l'Ornain reflètent l'évolution naturelle due aux fortes pentes induisant une énergie importante. Ces zones dites "de production" alimentent la rivière en matériaux.

Sur les zones de plaine plus en aval, ISL (bilan et actualisation du schéma hydraulique de la Marne, 1998) distingue trois secteurs à instabilité chronique:

- Le tronçon St Dizier - Vitry le François. L'instabilité date des opérations de recalibrage suite à la mise en eau du Lac du Der en 1974. Opérées à l'aval de la restitution, elles ont eu des conséquences locales (enfouissement) ainsi que sur l'amont (érosion régressive). Les opérations de protection mises en œuvre depuis ont stabilisé l'évolution (figure 6).
- La Saulx, l'Ornain et la Chée dans le Perthois ; il s'agit d'un large lit majeur englobant les trois rivières. De nombreuses protections du fond (seuils) et des berges (enrochement, génie végétal) ont été mises en place avant et après 1985, réduisant la liberté d'expression de ces cours d'eau à fond mobile. Environ 15% du linéaire de la Saulx dans le Perthois reste instable.
- La Marne moyenne. L'équilibre est dynamique, avec des tronçons en mouvement (40% du linéaire, dont 10 % en forte évolution), en particulier en amont de Châlons (Vésigneul-Mairy). Les zones protégées depuis 1985 correspondent à un risque d'atteinte du patrimoine foncier (menace pour les routes, chemins, infrastructures).

Les problèmes posés par la mobilité résiduelle se posent à deux niveaux :

- Enfouissement du fond du lit. Ce type d'érosion, le moins visible, peut induire dans le cas les plus graves un déchaussement des ponts. Les tronçons concernés sont ceux anciennement aménagés pour utiliser l'énergie de la rivière. Sur le bassin de la Marne, l'évolution résiduelle est ralentie voire stoppée par les seuils de stabilisation mis en place. Un manque de suivi est cependant sensible.
- Erosion des berges. Outre la déstabilisation en pied liée à l'enfouissement du lit, ce phénomène naturel traduit la lente avancée des méandres de plaine (microméandres sur les hautes vallées, grand train d'ondes sur le

Perthois et la Marne moyenne). Il peut menacer les infrastructures (voire les habitations) directement ou par contournement. L'essentiel des tronçons à risques a d'ores et déjà été traité. On note également, surtout sur la Saulx et l'Ornain, des protections liées à une vulnérabilité agricole ou piscicole ; l'alimentation de la rivière en matériau solide peut alors devenir déficitaire.

C'est surtout sur les tronçons de cours d'eau où la mobilité résiduelle reste importante qu'il convient de bien étudier l'implantation des gravières.

Dans le département de la Marne, deux cours d'eau apparaissent particulièrement sensibles : la Saulx et l'Ornain. Ce sont des rivières qui n'ont pas atteint leur profil d'équilibre et qui continuent de divaguer (environ 15 % du linéaire de la Saulx) en dépit des travaux entrepris pour les stabiliser. L'implantation de gravières proches de leur lit pourrait comporter un risque non négligeable de capture. Ces secteurs de vallée ne sont pas encore exploités sans doute en partie du fait de l'intérêt médiocre du gisement. Le SDAGE de la Marne préconise de "geler" ces terrains et d'éviter d'ouvrir ce secteur encore vierge à l'exploitation.

L'évolution de la législation, avec actuellement une distance de sécurité de 35 m entre le lit mineur et la gravière, semble en mesure de prévenir dans la région Champagne-Ardenne l'incidence de futures exploitations sur la mobilité résiduelle des cours d'eau. En cas de doute, l'administration pourrait demander des études d'impact hydraulique spécifiques pour préciser la distance à respecter.

♦ **Modification du trajet de l'écoulement des crues et capture du lit mineur**

Généralités :

La présence de gravières peut entraîner une modification du trajet de l'écoulement lors des crues, avec risques d'inondation dans des secteurs habituellement non concernés. En effet, un axe préférentiel d'écoulement peut se constituer au niveau d'une succession de gravières ou même d'une gravière isolée, du fait de la faible rugosité des plans d'eau.

La capture du lit mineur par une gravière à l'occasion d'une crue, constitue un cas extrême où le trajet de l'écoulement est définitivement modifié. La capture survient lorsqu'il y a rupture en un point amont et un point aval, des cordons séparant la gravière de la rivière, rupture qui peut survenir

brutalement à la suite de la fragilisation et de la dégradation des berges de la gravière par les eaux de débordement.

Selon HYDRATEC (1998), cette fragilisation est favorisée par :

- L'absence d'ouvrage d'alimentation (déversoirs) permettant le remplissage du bassin avant le débordement généralisé de la rivière.
- Le grand volume de la gravière, allongeant le temps de remplissage et donc la durée de la chute et de l'érosion.
- La longueur excessive de la gravière parallèlement à la rivière, entraînant la permanence de la chute pendant la crue.

En Champagne-Ardenne

Le seul cas nettement identifié en Champagne-Ardenne où l'exploitation de gravières a entraîné une modification du tracé du cours d'eau se situe sur la Marne entre Châlons-en-Champagne et Vitry-le-François.

Suite à l'exploitation de deux séries de gravières à l'intérieur de deux méandres au lieu-dit "Pré Grammont", le tracé de la Marne a été modifié : les écoulements ont recoupé deux méandres (cf. figure 7) ce qui a pour conséquence un raccourcissement du lit de la rivière.

Cet exemple résulte d'une exploitation anarchique réalisée avant les années 1980 où l'exploitant aurait volontairement court-circuité le tracé de la Marne. Le respect de la réglementation actuelle exclut toute exploitation de ce type.

En contre partie, la mobilité des cours d'eau est bien constatée dans des secteurs où il n'y a pas d'exploitation de gravières. C'est le cas par exemple de la Marne au lieu-dit "Le Paquis des Fées", en aval de Hauteville (figure 6) où le tracé de la rivière est considérablement modifié sur près d'un kilomètre.

7. Conclusion des recherches menées au cours de cette étude

L'étude bibliographique réalisée au cours de cette étude ainsi que les enquêtes menées auprès des principaux organismes concernés par les problèmes de gestion des eaux ont conduit aux conclusions suivantes :

D'une manière générale, les impacts liés à l'exploitation des gravières sont variés avec des aspects tant positifs que négatifs dont les effets se contrarient. Il ressort que dans la région Champagne-Ardenne, les gravières n'ont pas un impact déterminant sur les crues.

On peut toutefois en dégager les principales tendances.

- **Impacts positifs recensés**

Stockage d'eau et écrêtement des crues.

- ❖ Ecrêtement naturel
 - secteur de la Bassée
- ❖ Aménagement en bassins anti-crues. La densité très importante de gravières en amont de Troyes, permettrait après aménagement d'utiliser ces excavations en bassins anti-crues.
- ❖ Utilisation des plans d'eau comme bassins d'infiltration dans la plaine du Perthois.

- **Inventaire des risques potentiels**

- ❖ Risque d'inondation à l'amont du site par obstacle à l'écoulement des eaux.

Le seul cas recensé dans le secteur entre Nogent-sur-Seine et Romilly-sur-Seine n'est pas lié à l'exploitation elle-même mais au réaménagement ultérieur des gravières en étangs de pêche.

❖ Modification de la géométrie des écoulements ou du lit mineur

Le seul cas évident en Champagne-Ardenne, d'une modification du tracé du lit de la rivière suite à une exploitation de gravière, est lié à des exploitations anarchiques sur la Marne à proximité de Soulanges. Par contre, on observe également des modifications très sensibles du tracé d'un cours d'eau dans un secteur non exploités en gravières (par exemple la Marne en aval de Hauteville).

Les risques d'une modification du tracé du lit de la rivière suite à une exploitation de gravière peuvent subsister en particulier sur les cours d'eau à forte mobilité résiduelle (Saulx et Ornain). La réglementation actuelle tend à minimiser ce risque et en cas de doute l'administration pourrait demander des études d'impact hydraulique spécifiques plutôt que de refuser toute nouvelle exploitation.

En se basant sur les informations recueillies au cours de cette étude, on peut considérer que d'une manière générale, il n'a pas été recensé d'impacts majeurs liés à l'exploitation des gravières sur les inondations et la propagation des crues, en région Champagne-Ardenne.

Fiche signalétique

Rapport

Titre : UNICEM - Etude bibliographique de l'impact des gravières sur les inondations en région Champagne-Ardenne

Numéro : A17251/C

Date d'envoi : juin 2000

Statut du rapport : définitif

Nombre de pages : 25

Nombre d'annexes dans le texte : 1

Nombre d'annexes en volume séparé : 0

Diffusion (nombre et destinataires) : 1 ex.

1 ex. client reproductible

0 ex. service de documentation

0 ex. (unité)

0 Auteur

Client

Coordonnées complètes : UNICEM
83, rue de la Marne
51007 CHALONS-EN-CHAMPAGNE

Nom et fonction des interlocuteurs : Monsieur BLONDET

ANTEA

Unité réalisatrice : Agence Champagne-Ardenne et Aisne

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet : F. BALLIN, auteur

Qualité :

Contrôlé par : A. BARGEAS

Date : juin 2000

Traçabilité :

N° du projet : REIP990063

Références et date de la commande : 26/04/99

Mots-clés : Gravières, carrières, alluvions, crues, inondations, rivière, nappe, eau.

Carte(s) n° : /

FIGURES

ANNEXES

ANNEXE 1

Tableaux des débits de crue pour les stations de Bar/Seine et Troyes pour les années 1961-1962 et 1993-1994

