

# L'augmentation de la fréquence des inondations : effets du réchauffement climatique et de la « régulation » des cours d'eau

## 1. Le réchauffement du climat

On sait que la température moyenne à la surface du globe a augmenté de 0,06°C tous les 10 ans durant le 20<sup>e</sup> siècle, avec une accélération (0,19°C par décennie) de 1979 à 1998. Le réchauffement est encore plus sensible dans les régions polaires. Dans l'Antarctique, il atteint 0,7°C par décennie entre 1986 et 2000 dans certaines vallées sèches, dont les lacs ont une productivité primaire en baisse constante (6-9 % par an) et dont les sols perdent 10 % de leurs invertébrés chaque année (Doran *et al.*, 2002. - Antarctic climate cooling and terrestrial ecosystem response. *Nature* 415, n° 6871, 517-520).

Contrairement aux variations climatiques préhistoriques (glaciations du Quaternaire, court refroidissement du Dryas Récent autour de -12 000 ans) et historiques précédentes (Petit Âge Glaciaire entre 1550 et 1870), ce réchauffement est attribué à l'utilisation massive des énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz naturel) par l'Homme. L'agent causal principal en est le gaz carbonique (CO<sub>2</sub>) émis, dont la concentration dans l'air augmente continuellement et dépasse maintenant, de loin, les valeurs maximales observées au cours du Quaternaire dans les bulles d'air des calottes glaciaires. Un autre gaz à effet de serre, le méthane, lié aux activités humaines (rizières, élevage des ruminants) atteint des concentrations inquiétantes. Mais le CO<sub>2</sub> a une persistance millénaire, ce qui fait que ce réchauffement est irréversible. Nous pouvons seulement envisager d'éviter le pire !

Certains pensent que les phénomènes météorologiques violents (ouragans, cyclones, pluies torrentielles ou dégels brutaux du manteau neigeux) sont la conséquence du réchauffement climatique en cours, en particulier dans nos régions tempérées (Europe occidentale). En ce qui concerne les cyclones, même si leur nombre total par année n'a guère augmenté durant la période 1981-2006, l'apparition de cyclones particulièrement puissants est favorisée par l'augmentation de la température de surface des océans (Elsner *et al.*, 2008. - The increasing intensity of the strongest tropical cyclones. *Nature* 455, n° 7208, 92-95). Durant cette période, la surface de l'Atlantique Nord est passée de 27,6 °C à 28,4 °C (± 0,2 °C). C'est la zone océanique où ce phénomène est le plus net. Le climat de l'Europe occidentale dépend de « l'Oscillation Nord-Atlantique » des météorologues. L'irrégularité de ces conditions météorologiques et l'hétérogénéité climatique de la France masquent la tendance de fond qui est le réchauffement global. Mais plusieurs études rétrospectives ou simulations mathématiques récentes confirment la réalité et le danger d'un accroissement des intempéries catastrophiques :

- la fréquence des crues centennales a effectivement augmenté au cours du 20<sup>e</sup> siècle dans les bassins fluviaux d'au moins 200 000 km<sup>2</sup> (Milly *et al.*, 2002. - Increasing risk of great floods in a changing climate. *Nature* 415, n° 6871, 514-517) ;
- une expérience de simulation, d'après les 19 modèles climatiques actuellement utilisés par les météorologues, permet de prévoir que les cas de pluies torrentielles seront 5 fois plus fréquents durant le siècle à venir, au Royaume Uni comme dans toute l'Europe occidentale (Palmer et Räisänen, 2002. - Quantifying the risk of extreme seasonal

precipitation events in a changing climate. *Nature* 415, n° 6871, 512-514).

- les effets du changement climatique sur les écosystèmes sont déjà perceptibles ; leur renforcement serait catastrophique (Walther *et al.*, 2002. - Ecological responses to recent climate change. *Nature* 416, n° 6879, 389-395).

- les prévisions des effets de ce changement sur la pluviosité et les températures dans les différentes régions du globe font craindre une désertification des régions équatoriales et l'extension des déserts actuels ; l'incertitude de ces modélisations n'est pas rassurante, bien au contraire ! (voir *Science et Vie*, n° 1016, mai 2002, 116-123).

## 2. Canalisation des cours d'eau et urbanisation : les effets des inondations

Les travaux de canalisation et de protection contre les crues sont responsables des inondations catastrophiques du Mississippi dans la région de St. Louis (USA), en 1993. Il y avait 29 écluses et des centaines de canaux, prévus pour compenser l'endiguement du fleuve. Son débit était inchangé depuis 1860, mais son niveau avait été artificiellement surélevé de 4 mètres. Les dommages ont été évalués à plusieurs milliards de US\$, des milliers d'habitants ont dû fuir. Ceci s'est répété durant l'été 2008.

Les autres fleuves des USA, moins artificialisés, sont moins susceptibles de provoquer des inondations en zone habitée et cultivée. La seule solution consiste à rouvrir des zones d'inondation (Criss et Shock, 2001. - Flood enhancement through flood control. *Geology* 29, 875-878).

L'évolution du coût des dégâts des inondations aux USA durant la période 1932-1997 a été analysée, pour savoir quelle est l'influence des précipitations, d'une part, comparée à celle de l'urbanisation diffuse et du niveau des investissements dans les zones concernées, d'autre part (Pielke et Downton, 2000. - Precipitation and damaging floods: trends in the United States, 1932--97. *Journal of Climate* 13, 3625-3637). Les précipitations ont sans doute augmenté dans certaines régions, mais l'augmentation des dégâts semble liée principalement à une urbanisation incontrôlée.

Il est donc essentiel qu'avant toute décision politique sur l'aménagement du territoire, on dresse **une carte détaillée et très précise des altitudes** pour la région concernée, montrant l'étendue des zones anciennement inondées. On doit tenir compte, non seulement du lit majeur du cours d'eau principal, mais de ceux de tous ses **affluents**, même minuscules. Le fonctionnement d'un réseau hydrographique dépend de l'ensemble de son **bassin versant**.

Il faut interdire les travaux d'endiguement et de protection contre les inondations, ainsi que les opérations de remblaiement, souvent faites à la sauvette par des particuliers ou des entreprises. Lorsque ce type de travaux est inévitable, ils seront accompagnés du creusement de bassins de compensation, afin de ne pas accroître la menace d'inondation en aval (**principe de solidarité amont-aval**, défendu par l'Union Européenne, en particulier pour le Rhin).

Il vaut mieux, parfois, détruire des lotissements et déplacer leurs populations, en leur offrant des compensations. Réparer toutes les conséquences des inondations coûte encore plus cher à la société. Rien ne peut s'opposer à leur puissance dévastatrice.

### 3. Les inondations de la Bruche et de ses affluents

La construction de nos bourgs et villages évitait autrefois les fonds de vallée, occupés de préférence par de vastes prairies. Avant l'an mil, ces localités n'étaient que des hameaux. Schirmeck n'existait pas, alors que Barembach est une l'une des premières paroisses, mentionnée dès 974 lors de la fondation de l'abbaye d'Altorf. Son église se trouvait dans l'actuel cimetière de Barembach et servait aux localités des environs, depuis Russ jusqu'à Natzwiller, en rive droite de la Bruche. La Broque fut précédée par l'ermitage de Vipucelle, un avant-poste de l'abbaye de Senones et de la future principauté de Senones. Et Schirmeck a sans doute absorbé un village, Stoerbach, situé sur une terrasse à côté du site du Mémorial d'Alsace-Moselle (Cf. Arnold KIENZLER, 1991. - Stoerbach, près de Schirmeck, un village disparu. *L'Essor* n°152 septembre 1991), p. 10-15 ; Jean MELLINGER, 2004. - Stoerbach, village disparu. *L'Essor* n°202 juin 2004), p. 5-10).

Schirmeck et La Broque autrefois étaient séparés par le Wackenbach, qui s'est trouvé dévié par la suite vers l'Est, au 19<sup>e</sup> siècle, lors de la construction de la gare. D'où l'étrange tracé de la frontière actuelle entre les deux communes. C'était une zone hautement inondable. La Bruche et le Wackenbach ont donc été sévèrement canalisés depuis. La première mention de Schirmeck, en 1315, parle encore de la « Neufville en Barembach » (*L'Essor*, n°149, décembre 1990, p. 5). Le château existait probablement avant 1300, mais sa construction était encore récente (1290 ?). L'origine et l'étymologie de Schirmeck sont liées à ce château, centre administratif de l'évêque de Strasbourg, devenu à cette époque le seigneur des lieux. La construction de ces localités en zone inondable est une erreur écologique dont certains habitants doivent encore subir les conséquences de temps en temps ! En voici l'historique, sans doute encore incomplet :

- **début de 1694** (voir *L'Essor*, n° 133, décembre 1986, p. 21) : hiver exceptionnellement dur (gel), mais épisode probable de fonte brutale, car la crue de la Bruche met « à mal la grande vanne d'alimentation du canal du moulin » communal de Schirmeck
- **27 janvier 1799** (voir *L'Essor*, n° 140, septembre 1988, p. 14) : inondation due à la brusque fonte des neiges, mentionnée dans une note du pasteur OBERLIN, qui décrit ce qui s'est passé au Ban de la Roche (sauf Belmont, épargné) ; plusieurs maisons ont failli être emportées, le moulin de Riangoutte (« Riante Côte ») démoli, un habitant de Wildersbach emporté et noyé, deux autres sauvés de justesse
- **décembre 1882** : crue catastrophique ; délimitation du territoire de compétence de l'ancien Syndicat fluvial de la Bruche, entre Molsheim et Strasbourg (ried de la Bruche), qui établit une station d'observation à Wolxheim (jaugeage des débits de la Bruche proprement-dite, sans les bras de Dachstein et d'Altorf) (DDAF, étude d'avril 1991 sur la délimitation des zones inondables de la Bruche)
- **8 mars 1896** : le débit maximal estimé à Wolxheim est de 141 m<sup>3</sup>/s (fréquence de retour estimée à 18 ans)
- **19 janvier 1910** : le débit maximal estimé à Wolxheim est de 132 m<sup>3</sup>/s (fréquence de retour estimée à 13 ans)
- **24 décembre 1919** (voir *L'Essor*, n° 147, juin 1990, p. 12, photos) : La Broque et

Schirmeck sont inondés ; les photos prise au niveau de l'ancien Hôtel du Donon montrent que la hauteur atteinte est légèrement inférieure à celle de la crue de 1990 ; le débit maximal estimé à Wolxheim est de 157 m<sup>3</sup>/s (crue de 33 ans)

- **29 décembre 1947** : le débit maximal estimé à Wolxheim est de 139 m<sup>3</sup>/s (fréquence de retour estimée à 17 ans)

- **16 janvier 1955** : le débit maximal estimé à Wolxheim est de 134 m<sup>3</sup>/s (fréquence de retour estimée à 14 ans)

- **1958** : nouvelles crues

- **9 février 1970** : le débit maximal estimé à Oberschaeffolsheim est de 164 m<sup>3</sup>/s (fréquence de retour estimée à 17 ans) ; cette station prend dorénavant en compte la somme des débits des trois bras de la Bruche

- la **construction en 1980 de la voie express** (N420, devenue la D1420) va couper la vallée en deux entre Mutzig et Schirmeck, ce qui réduira d'autant la zone d'expansion des crues, accélèrera leur parcours vers l'aval et encouragera le remblaiement des zones anciennement inondables et le drainage des zones humides, en particulier la vaste zone située entre Wisches et Hersbach

- **10 avril 1983** : le débit maximal estimé à Oberschaeffolsheim est de 138 m<sup>3</sup>/s (fréquence de retour estimée à 20 ans) ; crues successives en avril-mai ; les communes situés au nord du canal de la Bruche sont touchées, le chemin de halage surélevé ayant été percé ; les quartiers adjacents d'Ernolsheim (et son nouveau lotissement !), Hangenbieten, Achenheim sont submergés

- **15 février 1990** (voir *L'Essor*, n° 147, juin 1990, p. 10-15 ; cassette vidéo tournée et diffusée par VidéoLine, La Broque ; cartes au 1/25 000<sup>e</sup> déposées dans chaque mairie) : de grosses chutes de neige en montagne, sur toute l'Europe et en particulier sur nos montagnes, sont immédiatement suivies d'un redoux, accompagné de pluies tièdes ; la Bruche et tous ses affluents débordent, les rues basses de La Broque et Schirmeck sont transformées en fleuves boueux (profond d'un mètre par endroits), les caves sont inondées, la voie ferrée est coupée à Rothau ; le Barembach détruit la route sous l'usine Mécatherm et se dirige vers Schirmeck ; Dinsheim est inondé, malgré la présence d'une digue ; également Mutzig en rive droite (Hermolsheim), non protégée, et les communes le long du bras d'Altorf (ancien cours de la Bruche : quartiers sud de Molsheim, Dorlisheim, Altorf, Duttlenheim, Duppigheim), ainsi qu'Ernolsheim (quartier sud) et Holtzheim (centre, malgré la digue) ; le débit maximal estimé à Oberschaeffolsheim est de **195 m<sup>3</sup>/s** (fréquence de retour estimée à 53 ans) ; réalisation d'une **couverture photographique aérienne** de la zone inondée au moment du maximum de la crue entre Schirmeck et Molsheim, mais ce maximum s'est produit la nuit suivante dans le ried et la zone d'extension y est moins bien connue (une marge de sécurité s'imposerait !)

En application du Code de l'Urbanisme (Art. 111-3), l'État décide enfin d'interdire ou de réglementer la construction dans ces zones. Une carte est éditée par le BRGM et diffusée dans toutes les mairies. Cela provoque « une levée de boucliers » parmi les élus locaux (lettre du maire de Molsheim, conseiller général et régional, le 30 mai 1991). On assiste à une vague de remblaiements (lettre du sous-préfet, le 16 juillet 1991), que la réglementation ne parvient pas à enrayer complètement (cette même lettre rappelle qu'ils

sont faisables sans autorisation jusqu'à 100 m<sup>2</sup> et 2 m de hauteur !). Malgré cela, on porte la N420 à 2x2 voies à Urmatt et à Dinsheim, une réalisation très discutable à tous points de vue, d'autant plus que certains continuent de rêver d'une liaison autoroutière Strasbourg-Saint-Dié (voir *L'Essor*, n° 150, mars 1991, Spécial Wisches-Hersbach, p. 6 : « ...voie rapide qui, si elle parvenait à Saint-Dié et se dotait de quatre voies, deviendrait une "voie royale"... »).

Après cet épisode dramatique (2 morts), la réalisation de la station d'épuration et de l'échangeur de Schirmeck a encore diminué l'étendue de la zone d'expansion des crues. Et le projet actuel de création d'une zone d'activités par remblaiement de la zone humide de Steinbach (côté Barembach) détruirait l'une des dernières zones de rétention possible des eaux en cas de crues, dans ce secteur, même si elle se situe de l'autre côté de la D1420. Sans compter les dégâts paysagers, écologiques et humains.

- **Nouvel An 2002** : la fonte des neiges, pourtant peu abondantes, provoque une nouvelle crue de la Bruche et de ses affluents, qui ne débordent pas trop, mais le ruisseau d'Albet (commune de La Broque) inonde des maisons (30 cm d'eau au rez-de-chaussée) et des rues du centre de La Claquette, à cause d'une passerelle trop basse qui forme barrage sur ce cours d'eau avant l'école maternelle ; gros dégâts aux chaussées à Wackebach (Bellevue, plus d'un million de francs), à Rothau (rue du Bambois) et en forêt (chemins d'exploitation complètement ravinsés, occasionnant de coûteuses réparations à la charge des communes pour les années à venir) ; les communes du ried sont touchées (terrains de football, comme celui de Dachstein)

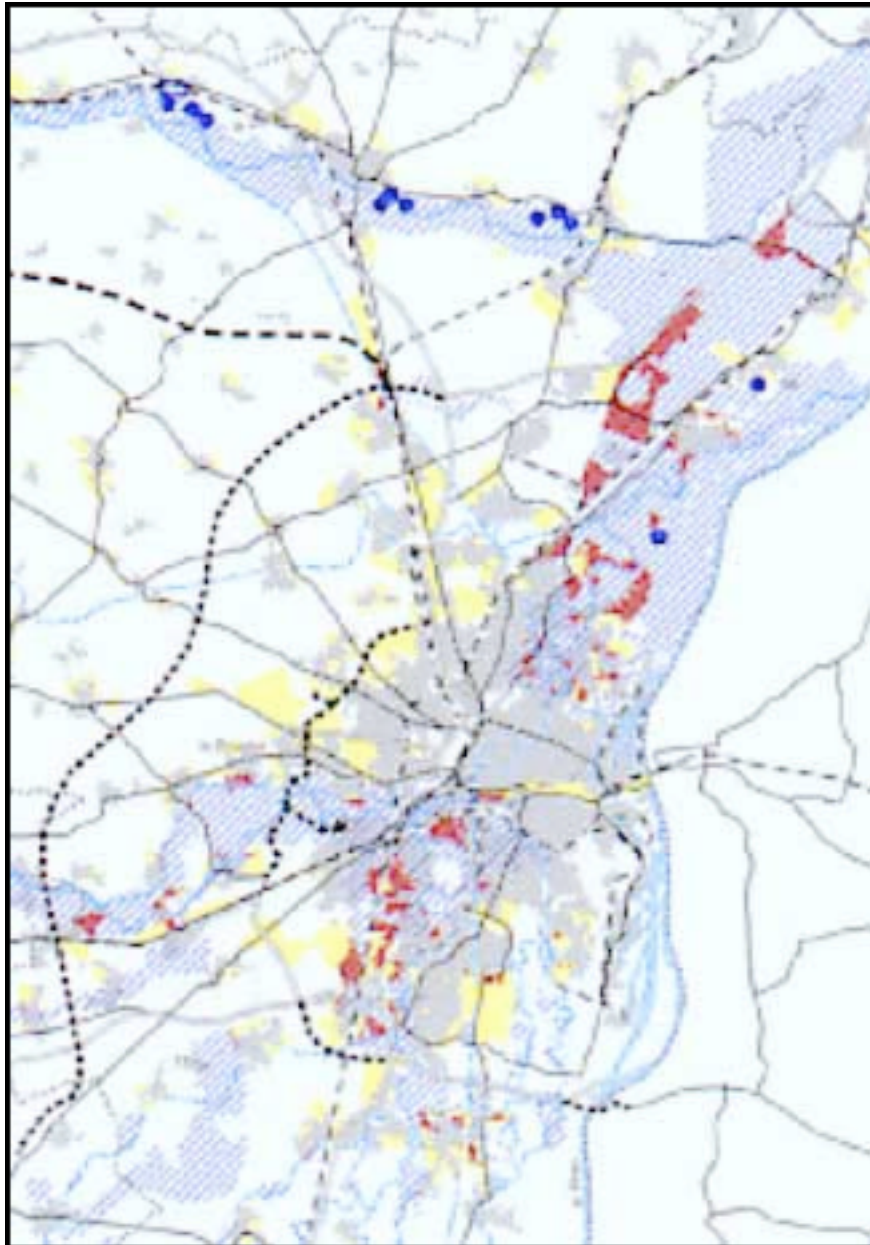
La comparaison des débits estimés à Wisches et à Oberschaeffolsheim montre que le coefficient multiplicateur adopté par le bureau d'études BCEOM varie de 1,50 à 1,83 en fonction du débit à Wisches (DDAF, tableau page 8), et que la crue centennale correspond à un débit de 235 m<sup>3</sup>/s à Oberschaeffolsheim, alors qu'on avance par ailleurs la possibilité d'un débit maximal de 270 m<sup>3</sup>/s pour la Bruche.

Il est donc nécessaire que les municipalités acceptent de reconnaître officiellement ces risques, en dressant une carte complète et sincère des inondations de toutes sortes qui affectent le lit majeur de la Bruche, et de tous ses affluents, même secondaires.

N'oublions pas non plus que les inondations dues à la Bruche et ses affluents menacent Strasbourg et sa banlieue, qui sont en voie d'extension, alors que le fond de notre vallée est industriellement déserté et pourrait faire l'objet de quelques implantations industrielles ou de travail à distance. Il semble malheureusement que les leçons du passé n'aient pas encore été pleinement tirées par les aménageurs, puisque le **Schéma de cohérence territoriale de la région de Strasbourg (SCOTERS)**, en cours d'élaboration, prévoit (image ci-jointe) bel et bien de planifier l'urbanisation future de cette agglomération en zone inondable (zones en rouge sur le plan).

(Notez que toutes les zones bleues hachurées sont inondables)

Si les élus locaux et même l'État ne prennent pas leurs responsabilités, **en interdisant totalement et définitivement toute construction en zone inondable** (définie avec une marge de sécurité sérieuse), on peut s'attendre à ce que les **assureurs** refusent de couvrir les biens des particuliers qui se risqueront à venir habiter ces zones.



Jean Mellinger (septembre 2008)