



pour protéger la plaine des inondations (en rouge). Les dégâts ont toutefois à cette époque été limités car la zone était peu construite. Depuis, la commune de Saint-Jean-le-Blanc et les communes alentours se sont développées comme le montre la carte de droite, relevée en

1991. Cette urbanisation n'est pas arrêtée : les structures en rouge sur la carte correspondent aux constructions érigées entre 1984 et 1991. Peu resteraient hors d'eau en cas de crue centennale : il n'est pas certain que les levées résisteraient mieux aujourd'hui.

de l'automne à la fin du printemps). La généralisation de la culture du maïs, planté en lignes espacées, est aussi favorable au ruissellement rapide, au détriment de l'infiltration. Sur les surfaces nues, en particulier sur les sols limoneux du Bassin parisien, les impacts des gouttes de pluie font éclater les particules de surface, libérant ainsi des microfragments qui bouchent les pores du sol. La surface devient lisse et quasi imperméable (on parle de «surface battante») : le ruissellement augmente. Sur un sol limoneux battant, la capacité d'infiltration ne dépasse pas un à trois millimètres par heure, tandis qu'elle est de 30 à 50 millimètres par heure sur un sol non battant.

Dans les vallées du Soissonnais, de Picardie, du Nord ou de Normandie, la mécanisation participe aussi à l'accroissement des inondations : elle tasse les sols, réduit l'infiltration et favorise l'érosion. Les particules fines du sol, transportées par les eaux de ruissellement, augmentent le volume de celles-ci et accroissent les dégradations en se déposant sous forme de boue. En outre, ces particules sont, pour une part importante, de la matière organique du sol, dont le départ favorise les phénomènes de battance, donc le ruissellement ultérieur.

Des travaux expérimentaux, effectués dans le Bassin parisien, indiquent l'importance du ruissellement et des quantités de matériaux déplacés. Pour une pente de 16 degrés, les transports solides sur une parcelle nue ont été de 30 à 60 tonnes par hectare et par an, selon les hauteurs de précipitations. Sur des parcelles voisines portant une forêt peu dense de pins et une prairie, les transports solides étaient respectivement de 0,2 et de 0,1 tonne par hectare et par an. Ces données sont difficilement généralisables à des bassins versants, mais elles fournissent des indications très proches de celles qui sont obtenues dans des situations réelles, y compris sous d'autres climats, en Amérique latine, en Afrique du Nord ou en Afrique tropicale. Une couverture végétale dense constitue généralement une bonne protection contre le ruissellement, l'érosion et les inondations associées.

L'arrachage des haies

Le remembrement, agrandissement des parcelles pour faciliter l'exploitation agricole, a conduit à la destruction des haies et à la suppression des irrégularités des versants qui freinaient le cheminement de l'eau : il est souvent accusé de favoriser les inondations.

Certains talus absorbent effectivement beaucoup d'eau : en Bretagne, des haies associées à des fossés retiennent 200 à 300 litres d'eau par mètre linéaire, soit une pluie de cinq à six millimètres. Il est tentant d'extrapoler ces chiffres aux 8 000 kilomètres de talus et de haies qui ont été détruits en Bretagne par le remembrement en 20 ans, mais toutes les haies détruites n'avaient pas cette capacité d'absorption.

La discussion est posée dans les mêmes termes à propos de la déforestation, qui dénude les sols : les hydrologues et les géographes débattent du rôle réel des surfaces boisées dans la régulation des écoulements et, notamment, des crues. L'ouverture du couvert végétal forestier pour l'aménagement touristique en montagne augmente le ruissellement, mais l'extrapolation de mesures ponctuelles à l'ensemble d'un bassin versant est une simplification excessive. Des travaux conduits dans la région Centre, sur des bassins versants de la Loire dont la surface boisée a augmenté de 60 pour cent entre 1862 et aujourd'hui ne montrent pas de rarefaction corrélative des crues.

Le mauvais entretien et l'aménagement des cours d'eau sont aussi à l'origine d'inondations ou responsables de leur aggravation. La végétation qui

occupe certains fonds de vallées ralenti l'écoulement des eaux, dont l'accumulation provoque l'expansion des crues. Les souches, entraînées par les flots, constituent des embâcles qui surélèvent le niveau de l'eau en amont ou détournent les flots vers d'anciens chenaux de la plaine alluviale. L'extraction de granulats, d'une ampleur parfois considérable, et la transformation de la géométrie du fond et des berges modifient l'écoulement des rivières et des fleuves : dans certains cas, elles augmentent localement le débit du cours d'eau et contribuent à l'évacuation plus rapide des crues fréquentes et de faible ampleur ; en revanche, elles aggravent parfois les inondations de secteurs à l'aval où l'eau arrive plus vite. L'ensemble du fonctionnement du cours d'eau doit être pris en compte lorsque l'on réalise des aménagements ou que l'on implante des ouvrages de protection contre les crues : certains d'entre eux peuvent modifier les écoulements de façon catastrophique pour les populations installées en aval.

L'urbanisation et la construction d'infrastructures, enfin, perturbent les écoulements de plusieurs façons. Leur

extension augmente l'imperméabilisation des sols et le ruissellement. L'implantation des bâtiments et des ouvrages accélère les eaux en les canalisant ou, au contraire, les freine en s'y opposant. Or, au XX^e siècle, les villes et les zones d'activités se sont surtout développées dans les plaines alluviales, exposant toujours plus d'hommes et de biens aux inondations éventuelles. Ainsi, la population des communes périphériques d'Orléans, largement inondées au XIX^e siècle (voir la figure 2), a doublé entre 1851 et 1954, puis a encore été multipliée par 2,6 entre 1954 et 1981. Par ailleurs, certains ouvrages de défense contre les crues participent à l'aggravation de leurs effets, en laissant croire que le risque a disparu. Il en a été ainsi de la construction des levées le long de la Loire, qui ont poussé les hommes à occuper la plaine alluviale, en principe protégée par les digues. La rupture des ouvrages ou leur insuffisance ont été notamment à l'origine d'inondations catastrophiques en 1846, en 1856 et en 1866.

Comment prévenir les inondations et, surtout, les dégâts qu'elles occa-

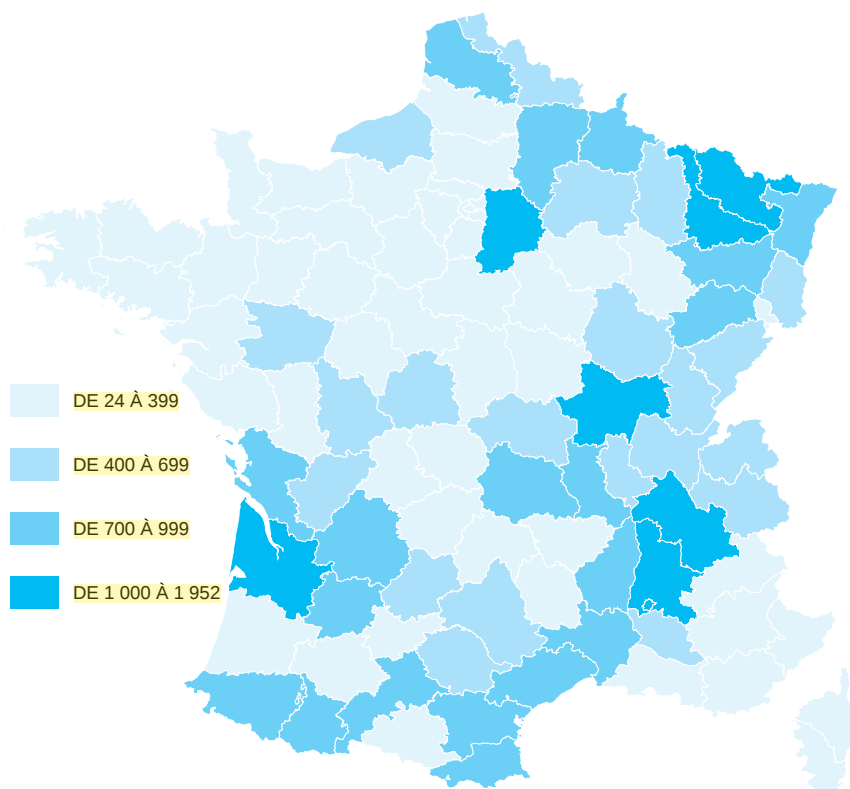
sionnent ? Une prise de conscience collective a progressivement émergé en France depuis la fin du XIX^e siècle sur la nécessité de cette prévention, à court et à long terme. Depuis le début des années 1980, elle s'est traduite par plusieurs mesures qui visaient à la maîtrise du risque et à la précision des compétences respectives de l'État, des collectivités territoriales et des populations riveraines.

L'alerte d'urgence

L'annonce des crues, destinée à alerter les populations, est ancienne. L'État, sans en avoir l'obligation, l'a mise en place depuis 1854 sur les bassins de la Seine et de la Loire, et depuis 1857 sur celui de la Garonne. Les services d'annonce des crues, qui ont été renouvelés par un arrêté interministériel de 1984, couvrent aujourd'hui 16 000 kilomètres de cours d'eau. Ils collectent des données relatives aux précipitations, au niveau de l'eau dans la rivière et à d'autres paramètres météorologiques, grâce à un réseau de capteurs propres ou appartenant à d'autres organismes, et ils les intègrent dans des modèles numériques de prévision ; ils alertent ensuite, en cas de besoin, le préfet, qui répercute les informations auprès des services de protection civile et des maires des communes concernées.

En 1994, la modernisation des réseaux de mesure a été décidée : 950 stations de mesure automatiques transmettent aujourd'hui leurs relevés par radio, téléphone ou satellite, assurant le recueil des données en temps réel. Parallèlement, la surveillance par radar des masses nuageuses au-dessus des zones menacées de crues rapides est étendue, et les modèles de prévision de crue sont améliorés. En outre, grâce à une convention passée avec Météo France, les services d'annonce de crue disposent désormais d'informations précises sur les phénomènes pluvieux, qui leur permettent d'affiner leurs prévisions.

Ce système a toutefois des limites, douloureusement révélées à Vaison-la-Romaine en 1992 ou à Nîmes en 1987 : il ne couvre pas la totalité du territoire, et la mise en œuvre des procédures d'évacuation est toujours suspendue à une décision prise dans l'urgence par le préfet. La réglementation de l'occupation des sols réduit plus efficacement le risque, voire l'annule, en intervenant très tôt sur les orientations de l'aménagement.



3. LE NOMBRE D'INONDATIONS dans chaque département, compté ici par le nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles inondations entre août 1982 et février 1994, montre qu'aucune partie du territoire français n'est épargnée. Les départements les plus inondés sont aussi bien situés en montagne que dans les grandes plaines alluviales, et aussi bien en France méditerranéenne, souvent perçue comme la région où le risque est le plus grand, que dans la France du Nord.