DU CLASSIQUE A L'ALTERNATIF, NOUVELLE APPROCHE DE L'ASSAINISSEMENT PLUVIAL EN ZONE URBAINE DANS UNE GRANDE VILLE AFRICAINE

L'assainissement pluvial du quartier de Colma à Bobo Dioulasso

par
Bernard CHUZEVILLE (1)
et
Gérard EGROT. (2)

Résumé

La croissance très rapide de la ville de Bobo Dioulasso au cours des vingt dernières années a eu pour conséquence la construction de nouveaux quartiers de manière parfois irréfléchie. Les conséquences de cette urbanisation trop rapide se sont vite révélées catastrophiques dans le domaine de l'assainissement pluvial. Cet article montre l'évolution de la réflexion au niveau de la conception des équipements dans le sens d'une meilleure maîtrise des phénomènes de ruissellement. La solution choisie comporte l'aménagement de 7 bassins d'orage reliés les uns aux autres par un réseau minimum de caniveaux de faibles dimensions.

MOTS CLES : Assainissement pluvial, Bobo Dioulasso, Burkina Faso.

Abstract

The extremely rapid growth of the city of Bobo Dioulasso during the last twenty years led to the construction of new districts in a somewhat rustic way. Consequences of this hasty urbanisation became very quickly disastrous in the field of rainwater sanitation.

This paper shows how the initial design of equipments shifted from a classical concept to a better control of urban runoff. The final solution is a series of 7 ponds linked with each other through a minimal network of small dimension open sewers.

KEY WORDS : rainwater sanitation, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso.

RAPPEL HISTORIQUE

La ville de Bobo Dioulasso, seconde ville du Burkina Faso par l'importance de sa population, est une des plus anciennes du pays. Elle s'est développée progressivement autour d'un noyau historique constitué par plusieurs villages dont il ne reste, dans sa forme traditionnelle, que le quartier de Kibidoue.

Durant la période coloniale la ville a pris rapidement de l'importance, notamment avec l'arrivée du chemin de fer qui relie le pays au port d'Abidjan. Vers 1960 l'extension nord de la ville était limitée à la voie de chemin de fer, dont la plate forme en remblai constituait une sorte de barrière assez difficile à franchir. A cette époque également existaient quatre pistes importantes permettant de relier Bobo Dioulasso à Abidjan, à Ouagadougou et à Bamako via Ségou ou Sikasso (Fig. 1).

Au début des années 70 la croissance urbaine commençait à prendre une allure accélérée avec la création de nouveaux quartiers d'habitations tout autour du centre

(1) Expert hydraulicien au CIEH
(2) Architecte-urbaniste, chef du projet «Appui aux collectivités locales»

Figure 1 : *Bobo Dioulasso et son environnement*

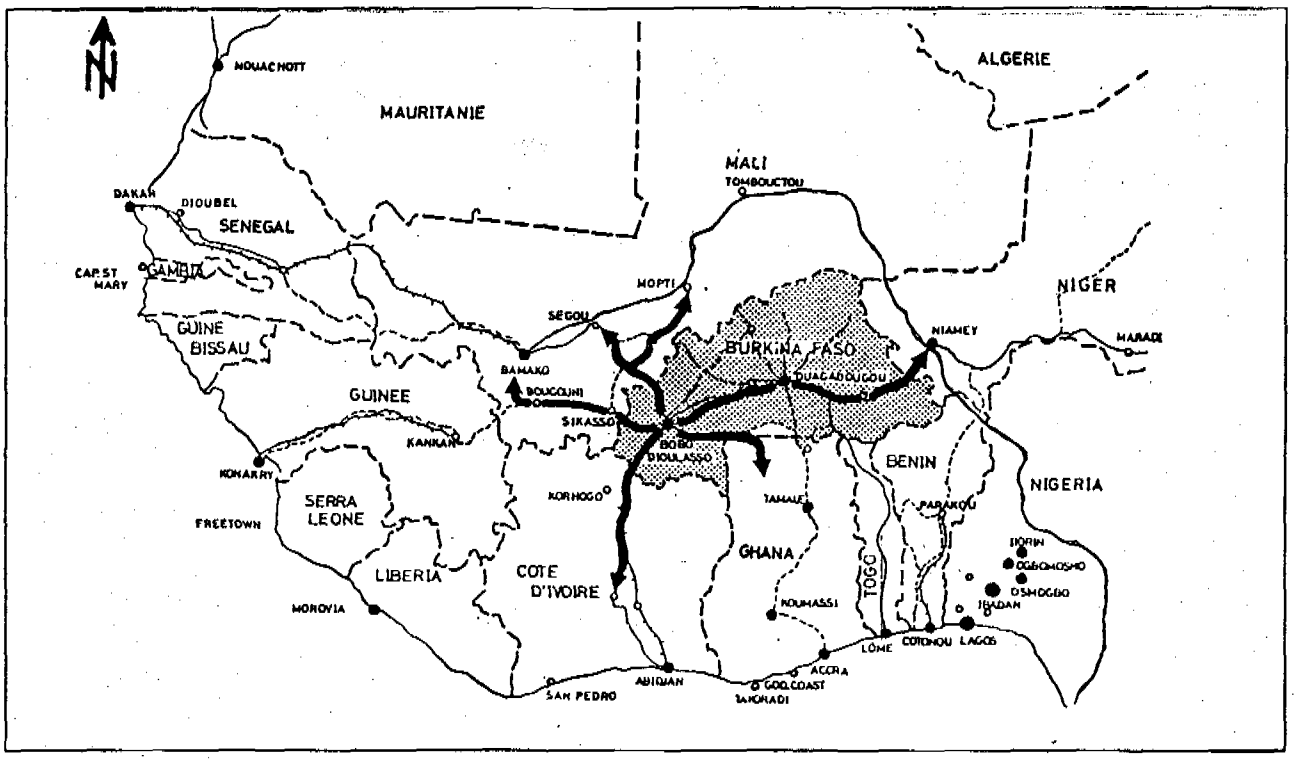
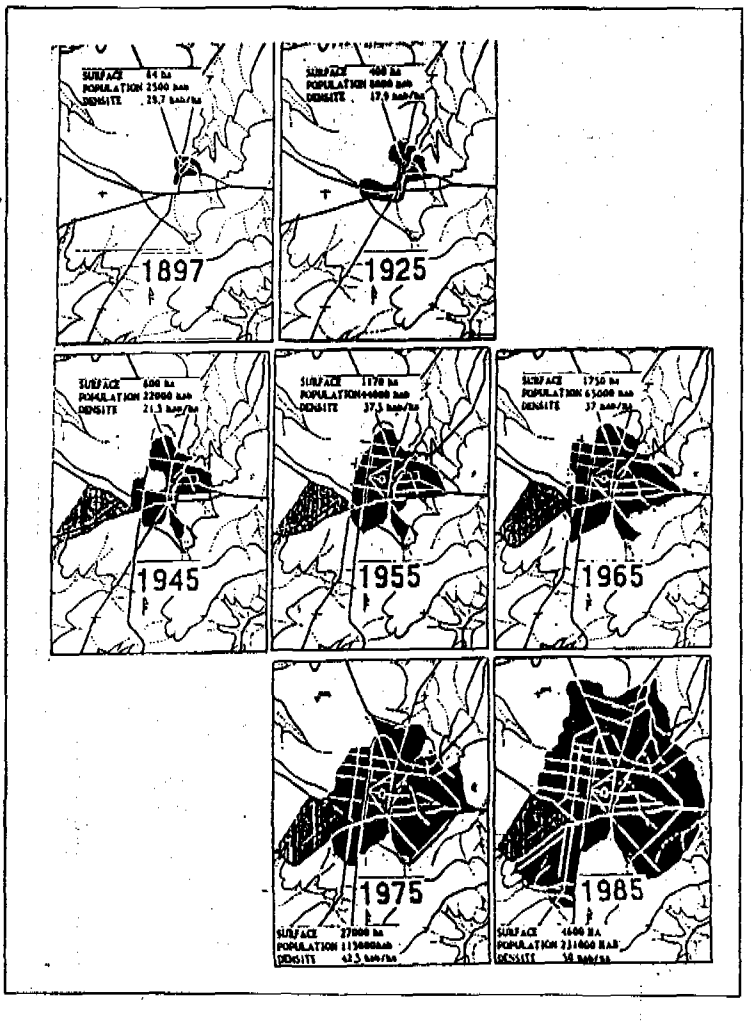


Figure 2 : *Evolution spatiale de Bobo Dioulasso*



administratif et commercial (Fig. 2). Au nord de la ville un lotissement nouveau fut implanté en 1976, le quartier de Colma. Les limites du quartier furent pratiquement calées sur les équipements d'infrastructure existants, c'est-à-dire :

- au sud la voie ferrée,
- à l'est la piste vers Faramana-Ségou, actuellement RN9,
- à l'ouest la piste vers Dédougou, actuellement RF12.

Un schéma d'urbanisation très simple avec une trame rectangulaire à angles droits fut adopté en se basant sur le tracé de la piste de Dédougou. L'occupation du quartier ne se fit que très progressivement du sud vers le nord bien que l'attribution des parcelles ait été effective dès la mise en oeuvre (Fig. 3).

La piste de Bobo à Ségou fut transformée en route revêtue en 1970 mais les ouvrages de drainage ne furent pas modifiés à cette occasion. Il s'agissait d'ouvrages classiques, buses en béton ou dalots rectangulaires en béton armé, suivant la technique routière traditionnelle en brousse.

La piste de Bobo à Dédougou restait telle quelle, avec ses fossés latéraux et un petit ouvrage de franchissement de marigot naturel à proximité du village de Sakaby.

A l'origine il n'avait pas été envisagé de construire des ouvrages de drainage à l'intérieur du quartier de Colma, mais la construction des rues obligea rapidement à implanter quelques caniveaux pour évacuer l'eau de ruissellement provenant des ouvrages routiers ou ferroviaires. Ce qui explique la structure très simple du réseau de drainage primaire constitué de 3 collecteurs dont un seul maçonné traversant le quartier de l'ouest vers l'est.
Au fil des années un réseau secondaire de drainage s'est formé de façon spontanée, en suivant les tracés des rues et la pente naturelle du terrain. Aucun aménagement complémentaire n'a pu être réalisé, les moyens financiers et techniques disponibles ne permettant pas les interventions souhaitables.

GENESE ET EVOLUTION D'UNE CATASTROPHE

La situation a commencé à se détériorer quelques années plus tard, à partir de 1982, lorsque fut construit un nouveau quartier dénommé «TRAME D'ACCUEIL» à l'ouest du quartier de Colma sur financement de la Banque Mondiale (Fig. 4).

Le terme«Trame d'accueil» a une connotation socio-économique un peu péjorative qui désigne un lotissement pourvu d'équipements publics très sommaires. En réalité ces équipements ne sont pas très différents de ce qui existait dans le quartier de Colma. Quelques caniveaux en terre furent creusés dans la zone la plus en aval du lotissement pour former un réseau convergent, dont l'exutoire était situé au niveau de la route Bobo-Ségou. Quelques voies en terre furent construites, ainsi que quatre bornes fontaines. Ce type d'équipement est bien sûr bon marché, ne fonctionne pas trop mal, de sorte que les habitants du quartier n'ont pas à s'en plaindre, mais du point de vue hydrologie urbaine il représente une véritable aberration, puisqu'il ignore l'aval. Les habitants de Colma ont très vite ressenti les conséquences néfastes de cet aménagement. L'urbanisation de la Trame d'accueil, en phase initiale puis en phase d'extension, a provoqué une augmentation considérable des débits de ruissellement devant transiter à travers les ouvrages de la route Bobo-Ségou, puis à travers tout le quartier de Colma. Au fur et à mesure que la trame d'accueil s'est densifiée, l'urbanisation a provoqué une imperméabilisation de plus en plus importante des sols autrefois très perméables (le réseau hydrographique naturel est inexistant dans cette zone) et, par conséquence directe, a provoqué des inondations en aval. Le phénomène ne peut d'ailleurs que s'amplifier si rien ne vient le contrôler, puisque la limite nord de la trame d'accueil recule régulièrement de plus en plus loin, aucun obstable naturel ne pouvant l'arrêter.

DIAGNOSTIC ET CONCEPTION INITIALE DU DRAINAGE DU QUARTIER DECOLMA : LE TRAITEMENT DE CHOC

Pour remédier à une situation devenue catastrophique, le concepteur du système de drainage a procédé de façon très classique au diagnostic des nuisances, puis il en a recherché les causes, et enfin il a proposé des solutions.

- *Le diagnostic*
  - . il se produit des inondations à Colma, en particulier à proximité de la route RN9
  - . il se produit des érosions à Colma, en particulier le long de certaines rues vers le nord
  - . l'ouvrage sur la RF 12 est au bord de l'effondrement total et irrémédiable

- *Les causes*
  - . l'excédent de ruissellement en provenance de la Trame d'accueil .
  - . le mauvais état des ouvrages de franchissement de la RN9,dont certains sont totalement bouchés.
  - . la dimension insuffisante des collecteurs dans le quartier de Colma

- *Les solutions*
  - . agrandir les ouvrages de franchissement de la RN9
  - . à l'occasion repositionner l'ouvrage pour l'aligner sur un collecteur à l'aval.
  - . construire des caniveaux largement dimensionnés de chaque côté de la RN9
  - . construire ou reconstruire des collecteurs de grandes dimensions à travers le quartier de Colma.

Figure 3 : *Localisation des quartiers concernés par le projet*

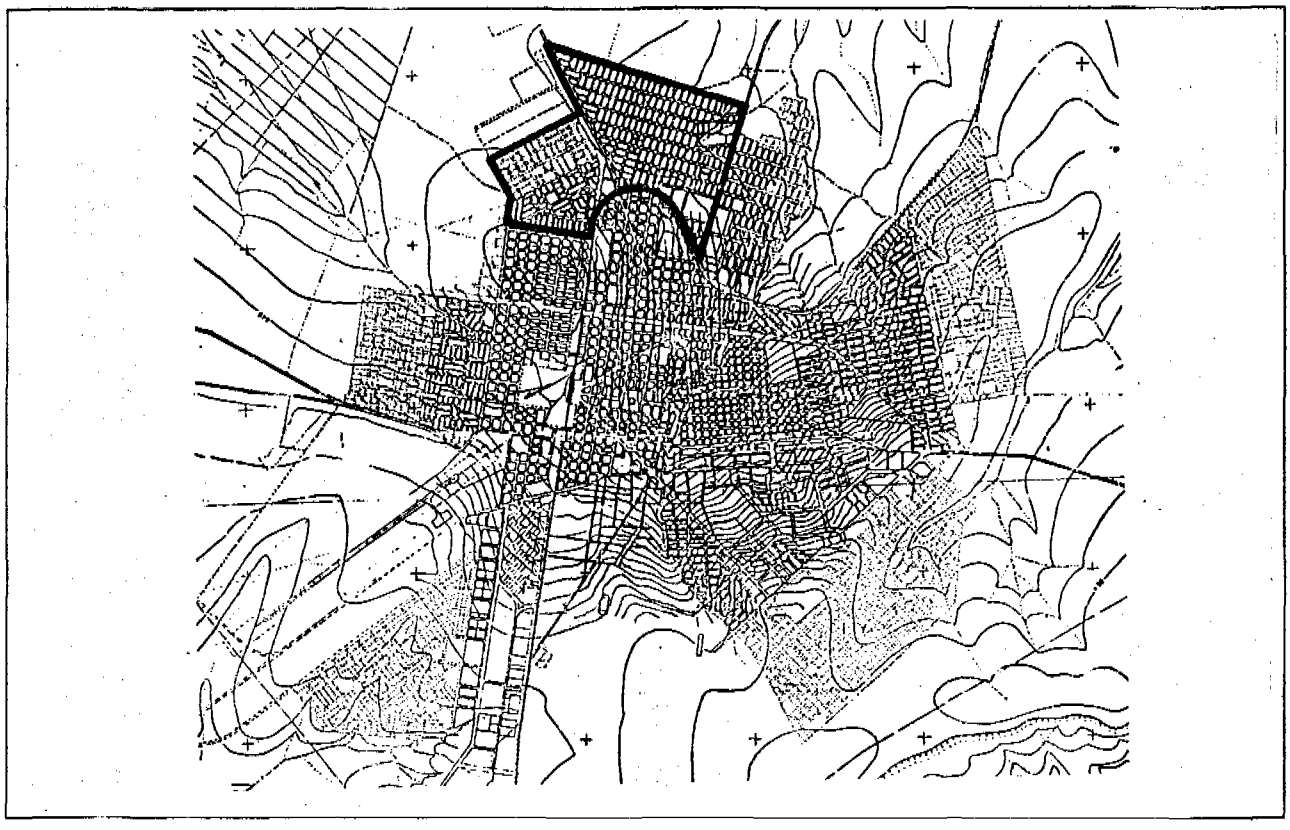
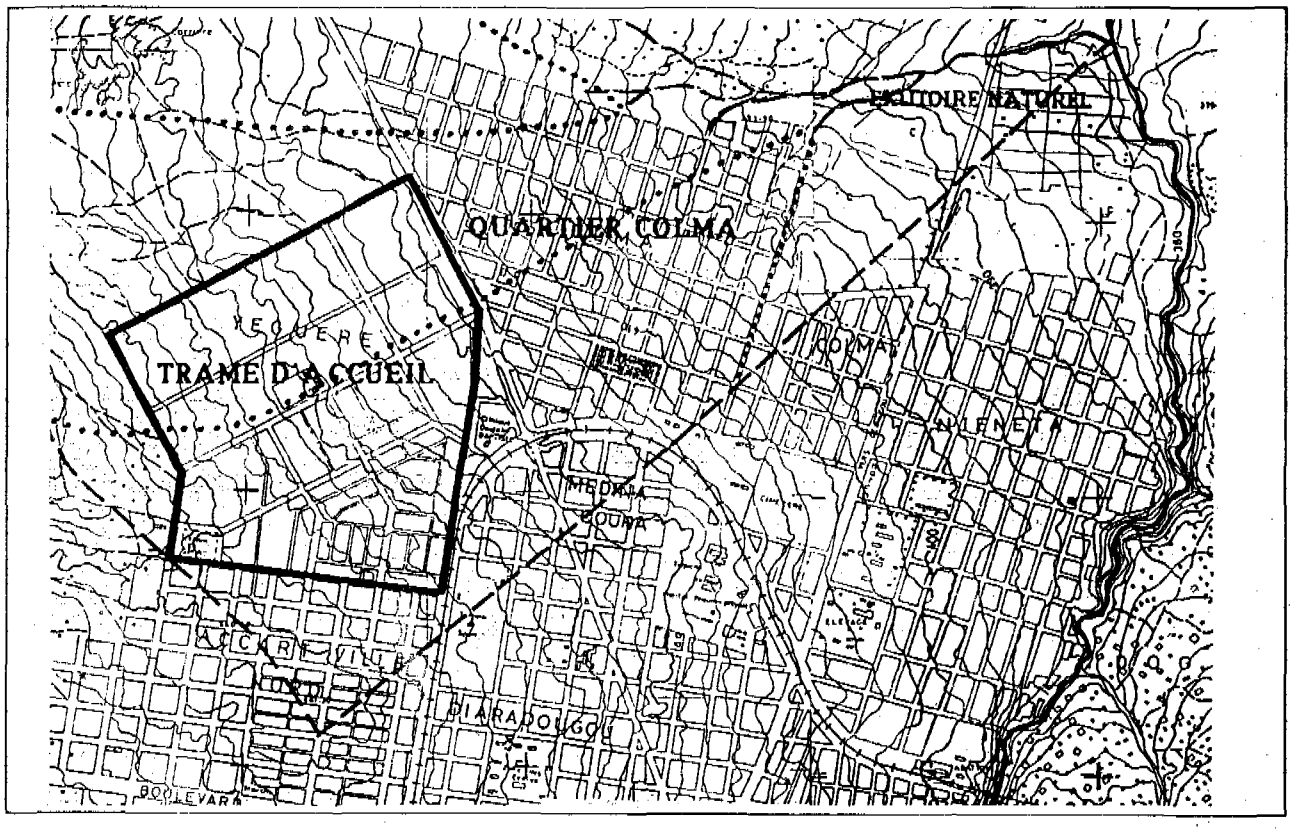


Figure 4 : *Genèse d'une catastrophe*



La figure 5 présente cette conception initiale du projet de drainage du quartier de Colma.

MISE EN OEUVRE DES SOLUTIONS, ETUDE TECHNIQUE ET ECONOMIQUE

Dans l'optique d'une modification radicale de l'écoulement des eaux pluviales à travers les quartiers urbanisés, les solutions correctives envisagées ont été décomposées en cinq types d'aménagements :

- *Les équipements de parcelles et petits réseaux tertiaires,* très mal définis et présentant peu d'intérêt économique, ont été évalués au forfait à raison de 500.000 CFA l'hectare.

- *Les collecteurs primaires* dimensionnés pour les pluies bisannuelles et pour les pluies quinquennales

- *Les ouvrages de franchissement,* petits ponts absolument indispensables car il est difficile de franchir un canal de 2 m de profondeur et de 3 m de largeur

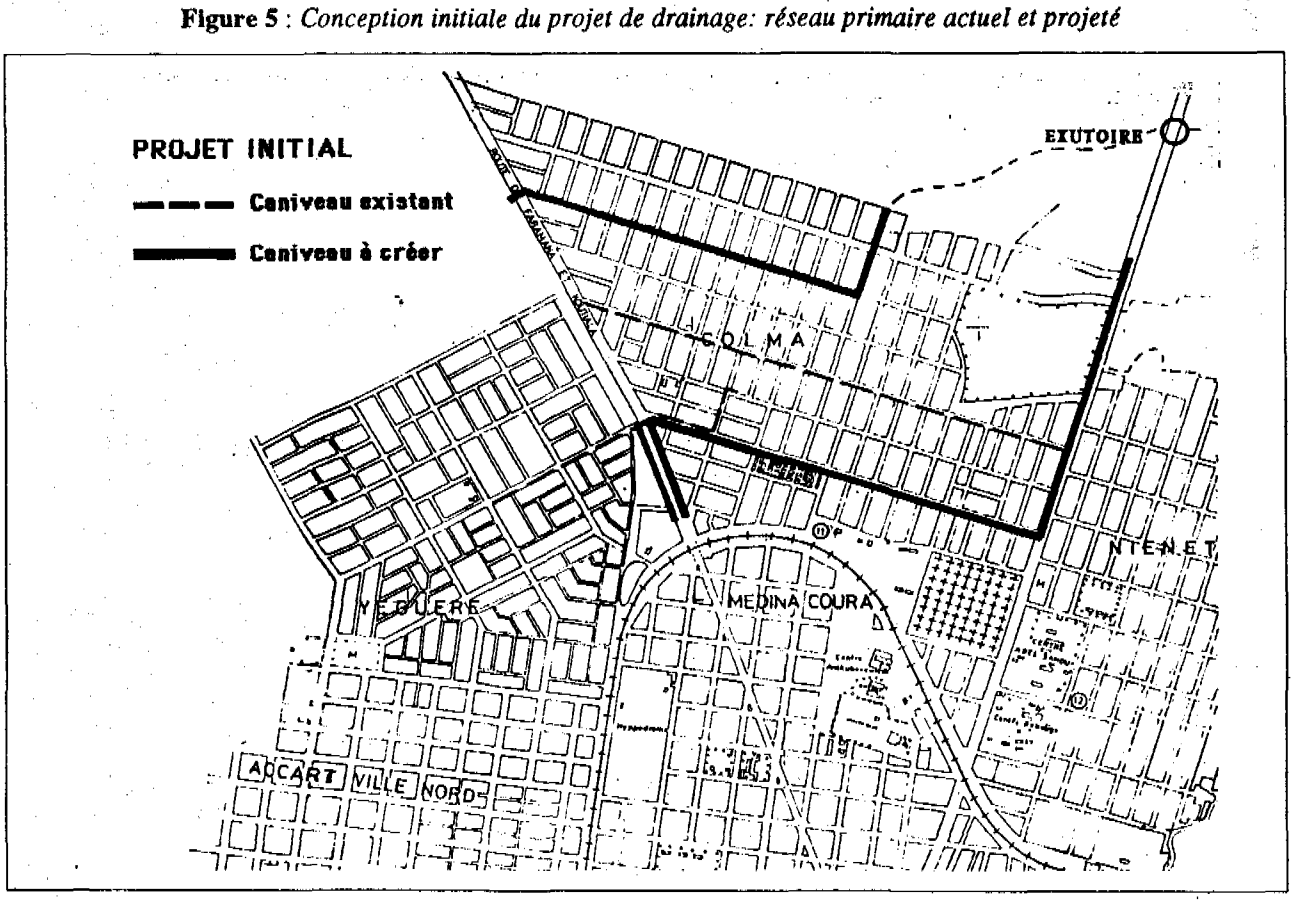
- *Les exutoires* pour lesquels une enveloppe globale de 5 M.FCFA par exutoire a été fixée, compte tenu du fait qu'il sont très mal connus

- *Enfin des aménagements de talus et des plantations* à faire le long du marigot principal. Bien que situés un peu en dehors du quartier, une enveloppe de 30.000 FCFA/ml a été estimée pour leur réalisation.

Ensuite le quartier de Colma et ses environs ont été découpés en différentes zones censées représenter des bassins versants ou sous-bassins versants. Pour chacun de ces bassins ont été calculées ou déterminées certaines caractéristiques, telles que la surface, la pente moyenne, le coefficient de ruissellement en 1995, en 2000, en 2010. Puis les débits ont été calculés à l'exutoire et la section utile des collecteurs en a été déduite. Ce travail a été synthétisé par des plans permettant de visualiser rapidement l'importance des travaux à entreprendre.

Enfin le coût de l'ensemble de ces opérations a été évalué et présenté sous forme de tableaux très détaillés, en fonction d'un échéancier de réalisation portant sur les vingt prochaines années.
Le grave problème des inondations de Colma venait d'être définitivement résolu, du moins sur le papier. Malheureusement cette conception basée sur la technique classique de l'évacuation aussi rapide que possible des eaux pluviales en dehors des zones habitées s'est vite heurtée à des contraintes insurmontables.

Figure 5 : *Conception initiale du projet de drainage: réseau primaire actuel et projeté*



CONSEQUENCES DE LA CONCEPTION INITIALE ET CONTRAINTES A PRENDRE EN COMPTE

Le premier choc que ce projet a provoqué a été ressenti sur le plan financier. Le coût global, 2.600 Millions FCFA, dépassait largement les prévisions les plus pessimistes.

Le deuxième choc fut à la fois émotionnel et très pragmatique. Comment imaginer en effet un quartier traversé par d'énormes caniveaux à ciel ouvert de plusieurs mètres de profondeur. La circulation y serait rendue extrêment difficile et l'accès aux concessions presque impossible si on ne construisait pas devant chaque entrée un petit pont ou une passerelle suffisamment solide. Mais les coûts en seraient encore alourdis, aggravant ainsi une contrainte financière déjà insupportable.

Enfin le simple bon sens permet de comprendre que construire d'énormes ouvrages pour une utilisation très réduite - la saison des pluies ne dure que cinq mois par an tout au plus - n'est pas logique. Et comme pendant cette saison le nombre effectif de jours où les caniveaux risquent d'être bien remplis est très faible, l'utilité réelle des ouvrages de drainage ainsi conçus est proche de zéro. Cette analyse, à laquelle on pourrait ajouter l'effet néfaste sur la santé publique des nuisances créées par le manque d'entretien des caniveaux transformés en dépôts d'ordures et/ou réceptacles des eaux usées incontrôlées, suffit à se rendre compte que le remède risquait d'être pire que le mal.

EBAUCHE D'UNE NOUVELLE CONCEPTION : REFLEXION SUR LES TECHNOLOGIES ALTERNATIVES

On commence à se préoccuper des technologies alternatives en assainissement pluvial; en Europe et dans les pays développés très fortement, en Afrique un peu. Mais pour l'instant les réalisations dans ce domaine en Afrique subsaharienne sont encore rarissimes. Alors on a pensé que ce projet serait une excellente occasion de passer à l'action concrète.

L'objectif et le principe de fonctionnement de ces techniques sont maintenant bien connus. Il s'agit, grâce à toutes sortes de dispositifs appropriés, de contrôler puis maîtriser et, si possible, réduire autant que faire se peut le ruissellement en zone urbaine. Les principaux outils permettant d'y parvenir s'appellent stockage, infiltration et évaporation. On peut se fixer comme objectif, c'est-à-dire comme limite ultime qu'il n'est pas réaliste de vouloir dépasser, d'obtenir globalement un ruissellement identique à celui qui existait avant l'urbanisation. Bien sûr l'état antérieur est souvent mal connu sinon totalement inconnu lorsqu'aucune observation hydrologique n'a été faite. Mais on peut, par analogie avec des zones voisines ayant les mêmes caractéristiques topographiques et morphogéologiques, estimer des ordres de grandeur valables.

L'orientation générale étant claire, il faut ensuite étudier les caractéristiques réelles de la zone à équiper pour pouvoir choisir des technologies adaptées. L'objectif à ce niveau peut être ambitieux mais modulable : équiper de dispositifs de stockage et infiltration les terrains privatifs et/ou les terrains publics, aussi bien à petite échelle qu'à moyenne ou grande échelle. Les ouvrages à construire peuvent intéresser :

- . la parcelle ou la concession uniquement
- . un groupe de parcelles, un ilôt ou un quartier homogène
- . ou bien tout un sous-bassin versant bien identifié.

Ces ouvrages, quelle que soit leur taille, qu'il s'agisse de bassins ou de tranchées (Fig. 6), représentent une composante significative de l'aménagement de l'espace urbain. Il est donc plus facile de les imaginer dans les zones encore non bâties que dans les zones bâties et, a fortiori, dans les zones densément imperméabilisées. Heureusement dans le quartier amont de Yegueré (Trame d'accueil) il reste encore beaucoup de place disponible, aussi bien à l'intérieur des parcelles que sur les espaces publics.

TECHNIQUES ENVISAGEES : LES BASSINS D'ORAGE

Sur toute la zone actuellement occupée, c'est-à-dire Colma et Trame d'accueil, on est convenu qu'il serait difficile à court et moyen terme d'envisager une vulgarisation à grande échelle des ouvrages sur les parcelles privatives. Sans contrainte externe très forte, il est peu probable que les habitants modifient spontanément leur habitat pour y intégrer des ouvrages de contrôle des eaux pluviales sans les avoir vu fonctionner en vrai grandeur. Ce qui implique la construction d'ouvrages-types, la réalisation d'opérations-pilotes, le suivi des ouvrages pendant plusieurs années et peut être la conception de lotissements totalement nouveaux. Or de telles opérations demandent beaucoup de temps et peuvent même s'étaler sur plusieurs années.

Pour le court terme, une autre solution consistait à aménager des rues et des espaces publics assez vastes, ayant ou non une affectation spécifique. En ce qui concerne les rues, il y en a relativement peu qui puissent permettre la construction d'ouvrages efficaces, c'est-à-dire d'un volume important, mais avec un minimum de terrassements pour conserver à la rue sa fonction de voie de passage (ce qui peut être fait dans des quartiers nouveaux si cela est prévu dès la conception). Donc l'utilisation des rues actuelles a été provisoirement différée pour une étape ultérieure, si cela s'avère utile. Il restait donc à faire le recensement systématique de tous les autres espaces

Figure 6 : *Ouvrages-types de stockage et d'absorption*

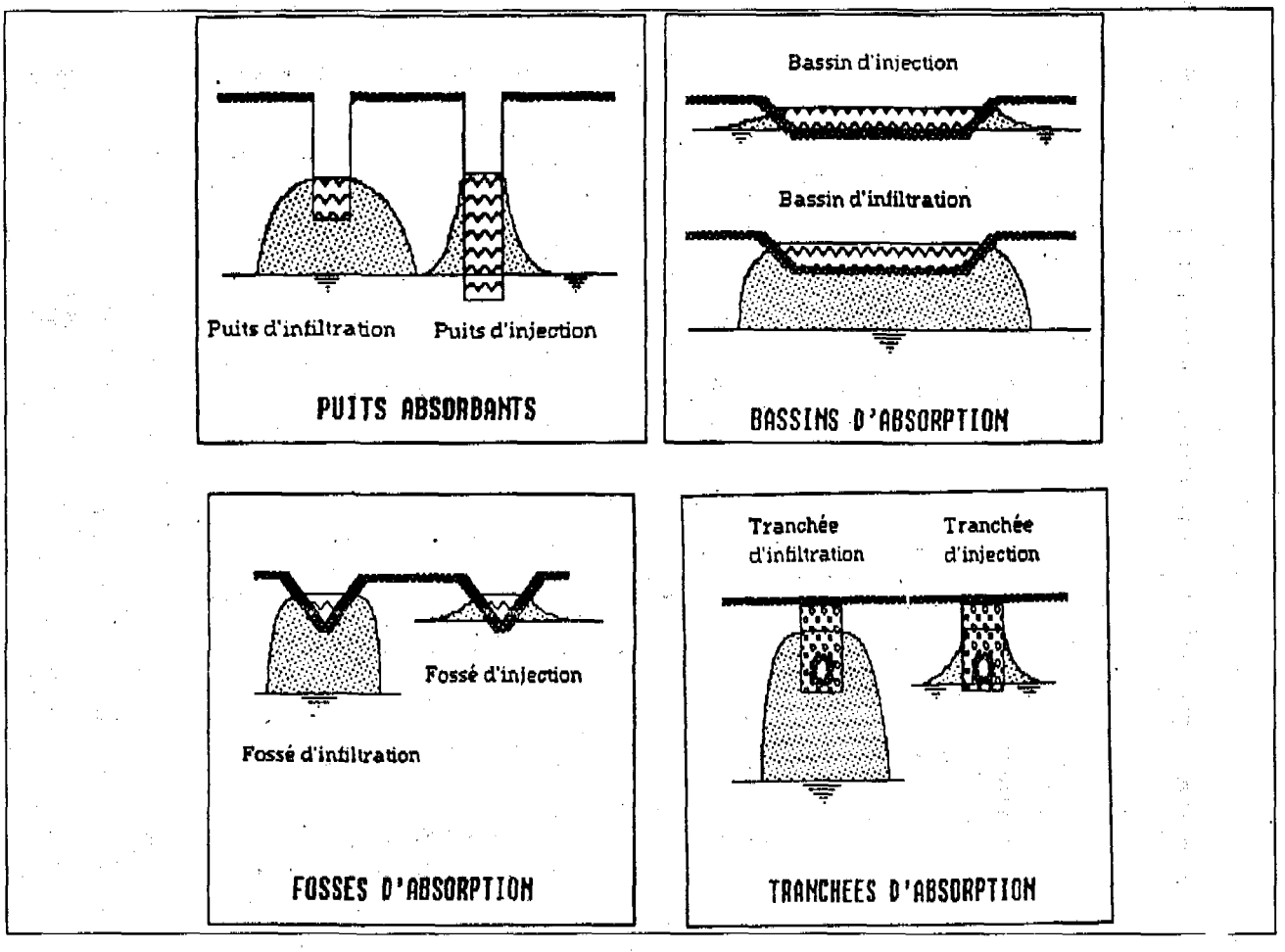
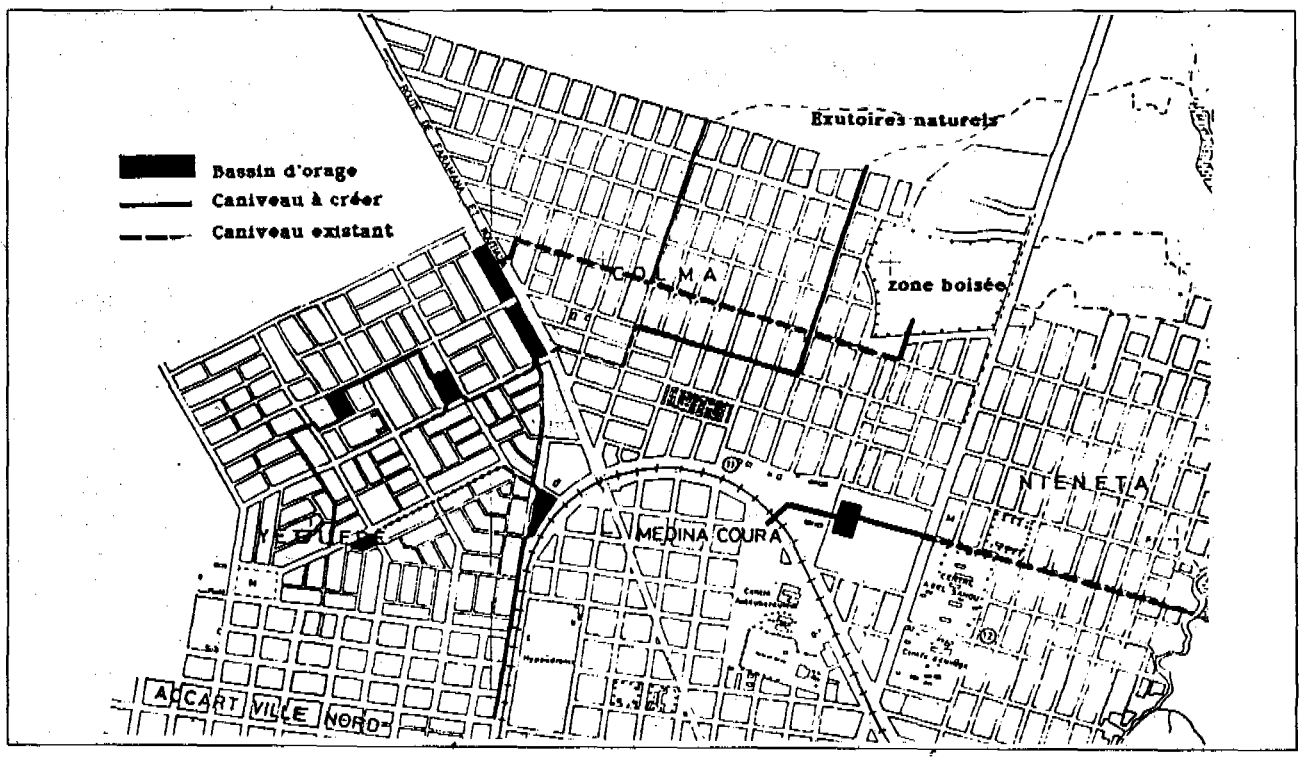


Figure 7 : *Projet retenu pour exécution : Bassins d'orage et caniveaux de faible section*



publics non bâtis. Or ils sont assez nombreux, surtout dans la Trame d'accueil, c'est-à-dire dans la zone amont qui en a le plus besoin. C'est ainsi que 7 zones ont été choisies pour pouvoir recevoir des bassins d'orage, dont 6 (Fig. 7) sur la trame d'accueil et 1 à la périphérie du quartier de Colma.

Il est prévu des bassins de faible profondeur et ce pour deux raisons essentielles :

- la première afin de réaliser un nivellement permettant l'évacuation des eaux vers le réseau existant ou à créer,
- la seconde étant de valoriser au mieux ces espaces situés au coeur des quartiers d'habitat.

Pour ce faire le choix s'est porté sur l'équipement de ces espaces en terrains de sport ou aires plantées, permettant d'offrir des aménagements au profit des habitants tout en limitant au strict minimum les nuisances.

Chaque bassin, qui doit fonctionner suivant le principe du bassin normalement sec, est muni à la fois d'une vidange de fond calibrée et ouverte en permanence et d'un trop-plein. Tous les exutoires des bassins sont reliés entre eux, d'amont en aval, par des caniveaux qui empruntent pour l'essentiel les tracés existants. Par ailleurs les exutoires finaux ont été clairement identifiés le long d'un talweg naturel qui servira de collecteur général sans aucun aménagement au-delà desdits exutoires.

Enfin les eaux en provenance des ouvrages situés sous la voie ferréé seront finalement acheminées vers le marigot HOUET via un collecteur existant et sous-utilisé.

PERFORMANCES ENVISAGEES ET DEVELOPPEMENTS

La technologie des bassins d'orage utilisée seule n'est certes pas la meilleure solution en soi. Mais dans le cas de Colma, et compte tenu des contraintes du site, elle est apparue comme la meilleure alternative à la conception initiale du drainage du quartier.

Il est à noter qu'outre l'équipement des bassins en plateaux sportifs ou plantations, les terres d'excavation des bassins permettront le rechargement de l'ensemble des voies des quartiers concernés (remise en l'état des plateformes) ; d'autre part l'investissement réalisé permettra de couvrir une superficie bien supérieure au programme initial pour un coût égal, voire inférieur au montant initial envisagé pour ce projet. Le nombre et surtout la taille des caniveaux sont réduits au strict minimum. Les équipements devront être suivis pendant plusieurs années, afin de vérifier leur fonctionnement et apprendre à bien connaître leurs avantages et leurs inconvénients.

Parallèlement les nouveaux quartiers, et en particulier l'extension de la trame d'accueil vers le nord, devront être conçus avec des équipements intégrés aussi bien sur les parcelles privatives que sur les espaces publics, de façon à ne pas reproduire les erreurs du passé. Là encore, il faut prévoir l'étude et le suivi des équipements construits à chaque niveau : parcelle, ilôt, quartier et sous-bassin versant.

On peut espérer que Colma aura été le catalyseur d'un processus de développement et de vulgarisation des technologies alternatives d'assainissement pluvial au Burkina Faso. Cette première expérience doit servir au CIEH de laboratoire afin qu'il puisse en tirer tous les enseignements possibles, et par là jouer son rôle de diffusion de nouvelles techniques hydrauliques dans les pays africains.

Références

THOMACHOT, 1987, les ouvrages absorbants ou les eaux de ruissellement retournent à la terre, Société Hydrotechnique de France,compte rendu de journée d'échanges du 8.12.1987, p. 112 à 129.

CIEH, 1988, Schéma directeur d'assainissement des eaux pluviales de Bobo Dioulasso, 218 p, plans, photos.

B.CHUZEVILLE, 1990, Hydrologie des petits bassins urbains - Assainissement pluvial. Formation permanente EIER-CIEH, session hydrologie-hydrométrie 55 p, réf.

Ministère de l'Equipement, Ouagadougou, 1990, SDAU Bobo Dioulasso, 545 p, tabl, fig. photos.

B. CHUZEVILLE, 991, Réhabilitation des quartierspériurbains. Assainissement pluvial. Séminaire CEFIGRE-CIEH, Abidjan 70 p.,

B.CHUZEVILLE, 1992, Conférence surles techniques alternatives en assainissement pluvial. ETSHER, 12 p.

CIEH, Août 1991, Assainissement pluvial du quartier de Colma (Bobo Dioulasso) Rapport final, 13 p. + annexes.

D.C. BEALE, 1992, Recent developments in the control of urban runoff, in Journal of the Institution of Water and Environmental Management, april 1992, p. 141-150.