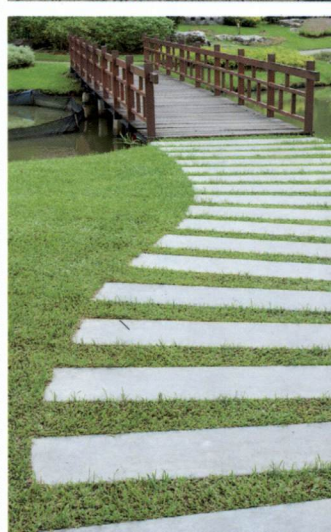
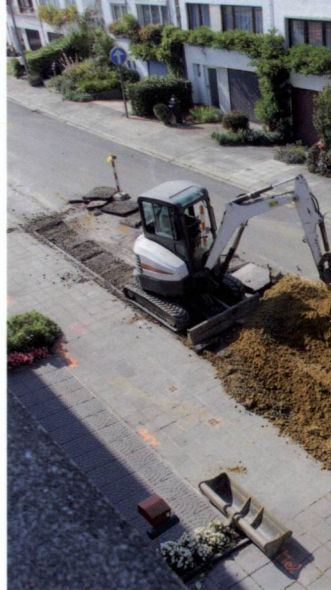


Gérard Karsenty

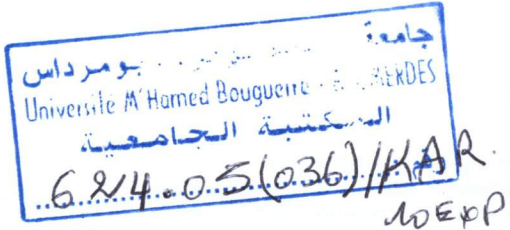
GUIDE PRATIQUE DES VRD ET DES AMÉNAGEMENTS EXTÉRIEURS

Des études
à la réalisation des travaux

EYROLLES

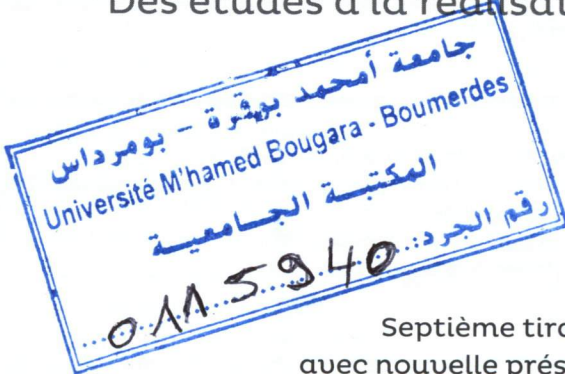


Gérard Karsenty



Guide pratique des VRD et des aménagements extérieurs

Des études à la réalisation des travaux



Septième tirage
avec nouvelle présentation

EYROLLES

Table des matières

Chapitre 1 • Les études 1

1.	La définition des travaux.....	2
2.	La réglementation.....	4
2.1.	Les plans locaux d'urbanisme .	4
2.2.	Les plans d'occupation des sols	10
2.3.	Les zones d'aménagement concerté	10
2.4.	Les lotissements.....	11
2.5.	La copropriété horizontale.....	14
2.6.	Le permis de démolir.....	14
2.7.	Le permis de construire.....	14
2.8.	Les établissements recevant du public.....	16
2.9.	Les installations classées.....	16
2.10.	Les terrains de caravanage et de camping permanents.....	17
2.11.	L'étude d'impact	18
2.12.	L'enquête publique	19
2.13.	Les servitudes administratives ou servitudes d'utilité publique	19
2.14.	Les zones de protection du patrimoine architectural urbain.....	20
2.15.	Les conditions rendant un terrain constructible	20
2.16.	La salubrité des immeubles et des agglomérations.....	21
2.17.	Les intervenants.....	22
2.18.	La passation des marchés.....	26
2.19.	L'assurance des ouvrages d'infrastructure	29
3.	Les études	31
3.1.	Les hypothèses de travail.....	31

3.2.	Les démarches administratives	33
------	-------------------------------	----

3.3.	Les études proprement dites	33
------	-----------------------------	----

Chapitre 2 • Les travaux préparatoires 39

1.	Le bornage et le relevé du terrain.....	40
1.1.	Le bornage du terrain	40
1.2.	Le levé de plan	40
1.3.	Le repérage des réseaux existants	48
1.4.	Les instruments de mesure....	49
2.	Les travaux de démolition et de déconstruction	56
2.1.	Le travail manuel.....	59
2.2.	La démolition par sape.....	59
2.3.	La démolition à l'aide d'engins mécaniques	59
2.4.	La démolition par les explosifs	61
2.5.	La démolition d'ouvrages spécifiques	63
2.6.	Les interventions spéciales	63
3.	Le débroussaillage, le défrichage et l'abattage des arbres	64
3.1.	Le débroussaillage et le défrichage.....	64
3.2.	L'abattage des arbres.....	64
4.	La reconnaissance des sols... ..	65
4.1.	Les différents types d'investigation	65
4.2.	La constitution des sols	74

5.	L'implantation des ouvrages.	81
5.1.	L'implantation par alignement	82
5.2.	L'implantation par triangulation	82
5.3.	L'implantation par coordonnées polaires	82
5.4.	L'implantation par coordonnées rectangulaires	82
5.5.	L'implantation par alignement et prolongement.....	84
5.6.	L'implantation d'une courbe	84
6.	Le repérage des ouvrages existants	84
6.1.	Les réseaux enterrés.....	84
6.2.	Les réseaux aériens	86

Chapitre 3 • Les travaux de terrassement

		89
1.	La définition	90
1.1.	Les mouvements de terre.....	90
1.2.	Le décapage d'un terrain.....	90
1.3.	Les fouilles	91
2.	La classification des sols	94
2.1.	La classification selon la nature du matériau.....	94
2.2.	La classification selon les difficultés d'exécution.....	96
3.	Le calcul des cubatures	96
4.	L'exécution des fouilles	100
4.1.	Les terrassements en terrain inondable	103
4.2.	Le blindage des fouilles	105
4.3.	Les fouilles en puits	107
4.4.	Les terrassements en limite de propriété.....	111
4.5.	Les terrassements dans le rocher	111
4.6.	Les fouilles en tranchée pour canalisations	115

5.	L'exécution des remblais	118
5.1.	Caractéristiques du sol support.....	120
5.2.	Circulation d'eau dans le sol	120
5.3.	Emprise des talus.....	121
6.	Les engins de terrassement.	122
6.1.	Les engins d'excavation	122
6.2.	Les engins de nivellement	127
6.3.	Les engins de chargement	130
6.4.	Les engins de transport.....	132
6.5.	Les engins de compactage.....	134
6.6.	Les mini-engins	138

Chapitre 4 •

Les travaux de voirie 141

1.	La définition des travaux de voirie	142
2.	Le classement des voies	142
2.1.	Le trafic	142
2.2.	L'étendue et la nature de la zone desservie	143
2.3.	La typologie.....	144
3.	Les caractéristiques de la voirie	148
4.	Le tracé des voies.....	149
5.	Les profils des voies	153
5.1.	Le profil en long.....	153
5.2.	Le profil en travers	155
6.	Les contraintes des chaussées	155
6.1.	Les chaussées souples	161
6.2.	Les chaussées rigides	161
6.3.	Les chaussées semi-rigides....	161
6.4.	La portance du sol support....	161
7.	La composition des chaussées	162
7.1.	La couche anticontaminante	165

7.2.	La couche de forme.....	165	2.1.	Les principes de base	222
7.3.	La sous-couche	165	2.2.	Les dispositions générales	225
7.4.	La couche de fondation *.....	166	2.3.	Les autres dispositions.....	226
7.5.	La couche de base	166	3.	La quantité et la qualité des eaux à évacuer	229
7.6.	La couche de liaison	166	3.1.	Les eaux météoriques ou pluviales – Les eaux de ruissellement	231
7.7.	La couche de roulement.....	166	3.2.	Les eaux usées domestiques	237
8.	L'exécution des travaux.....	167	3.3.	Les eaux non domestiques et industrielles.....	240
8.1.	Les chaussées en produits bitumineux	167	3.4.	Les eaux parasites	241
8.2.	Les chaussées en béton de ciment.....	168	4.	Le dimensionnement des canalisations	242
8.3.	Les chaussées en pavés	171	5.	La composition des réseaux d'assainissement	247
9.	Les aires de stationnement..	173	5.1.	Les collecteurs et les canali- sations	248
10.	Les trottoirs et les voies piétonnes	178	5.2.	Les regards.....	249
10.1.	Les trottoirs	178	5.3.	Les cheminées de visite	252
10.2.	Les voies piétonnes.....	180	5.4.	Les branchements à l'égout ...	254
10.3.	La constitution des trottoirs et des voies piétonnes	181	5.5.	Les ouvrages de collecte des eaux pluviales et des eaux de ruissellement	259
10.4.	Les bordures de trottoir	185	5.6.	Les ouvrages annexes.....	269
10.5.	Insertion des personnes handicapées	185	6.	La réalisation des travaux....	282
11.	Les voies réservées aux engins de secours	187	6.1.	Les canalisations.....	283
11.1.	Les voies-engins	188	6.2.	Les regards.....	291
11.2.	Les voies-échelles	188	6.3.	Les autres ouvrages	293
12.	Les matériaux	189	6.4.	Le contrôle après exécution ..	293
12.1.	Les graves.....	190	7.	Les matériaux.....	293
12.2.	Les matériaux hydrocarbonés	193	7.1.	Le béton	295
12.3.	Le béton routier	198	7.2.	La fonte ductile	297
12.4.	Les matériaux naturels	218	7.3.	Le grès.....	300
			7.4.	Le polychlorure de vinyle.....	300
			7.5.	Le polyester renforcé par des fibres de verre	303
			7.6.	Le polyéthylène	305
			7.7.	Les élastomères.....	305
			7.8.	L'acier	305
			7.9.	Le fibrociment	305
Chapitre 5 •					
L'assainissement		219			
1.	La définition du réseau d'assainissement.....	220			
2.	Le principe des réseaux d'assainissement.....	221			

8. Le traitement des effluents..	306
8.1. Le traitement collectif.....	306
8.2. Les installations d'assainissement non collectif	308

Chapitre 6 •

Les réseaux divers **321**

1. L'alimentation en eau.....	322
1.1. Les besoins en eau	322
1.2. Les notions fondamentales.....	323
1.3. Le réseau de distribution.....	326
1.4. Les branchements particuliers	334
1.5. Les matériaux.....	340
1.6. Le service incendie.....	347
1.7. Les bouches de lavage.....	352
1.8. Les réseaux d'arrosage.....	353
1.9. L'alimentation individuelle	355
2. Le réseau de distribution électrique.....	357
2.1. Les besoins en électricité	358
2.2. Les caractéristiques du courant distribué	359
2.3. Les réseaux de distribution.....	361
2.4. Les composants électriques des réseaux de distribution ...	367
2.5. Les branchements particuliers	371
2.6. Les postes de transformation HTA/BT.....	375
3. Le réseau de distribution du gaz combustible.....	378
3.1. Les besoins en gaz	378
3.2. Les gaz distribués.....	378
3.3. La pression de distribution ...	379
3.4. Les réseaux.....	380
3.5. La distribution depuis une citerne centralisée	385
4. Le réseau de télécommunication	386
4.1. La composition du réseau téléphonique.....	386

4.2. L'exécution des ouvrages.....	389
------------------------------------	-----

5. Le réseau centralisé de télévision..... **391**

5.1. L'antenne communautaire.....	391
5.2. La station de tête.....	392
5.3. La ligne de transmission par câbles.....	393

6. L'éclairage urbain **395**

6.1. Quelques notions de photométrie	397
6.2. La conception de l'installation d'éclairage urbain	400
6.3. Les appareils d'éclairage	405
6.4. Les travaux d'éclairage urbain	417
6.5. Les vérifications avant la mise en service.....	422

7. Le réseau de chauffage centralisé..... **422**

7.1. La chaufferie.....	423
7.2. Le réseau de canalisations.....	423
7.3. Les sous-stations	426
7.4. Les organes de sécurité	427

8. Les autres réseaux..... **427**

9. La consistance des travaux.. **427**

Chapitre 7 • Les ouvrages d'accompagnement **433**

1. Les ouvrages de maçonnerie **434**

1.1. Les murs et les murets.....	434
1.2. Les murs de soutènement	434
1.3. Les bassins et les réservoirs.	450
1.4. Les stations de traitement des eaux.....	451

2. Les bâtiments divers..... **451**

2.1. Les bâtiments de sanitaires..	452
2.2. Les postes de transformation	454
2.3. Les abris couverts	455
2.4. Les silos à ordures	456
2.5. Les règles de calcul	456

3. Les clôtures.....	456	3.4. Les massifs	544
3.1. Les clôtures en petits éléments maçonnés.....	462	3.5. Les rocailles.....	545
3.2. Les clôtures en béton armé.....	462	3.6. Les jardins d'eau	546
3.3. Les clôtures en métal	464	3.7. Le remodelage du terrain.....	547
3.4. Les clôtures en bois.....	471	4. La coordination avec les autres lots	547
3.5. Les clôtures en matières plastiques	474	4.1. Les allées piétonnes et les aires de jeux.....	548
3.6. Les clôtures végétales.....	474	4.2. Les travaux d'accompa- gnement	549
3.7. Les clôtures défensives	476	4.3. L'arrosage	549
3.8. Les clôtures provisoires	476	4.4. L'éclairage extérieur	549
3.9. Les barrières symboliques	476	5. La réalisation des terrasses-jardins	550
3.10. Les portillons et les portails...	476	5.1. Le procédé traditionnel	550
4. Les escaliers, les rampes et les gradins.....	482	5.2. Le procédé allégé.....	551
4.1. Les escaliers	483	6. Les bacs à fleurs et les jardinières	551
4.2. Les rampes	490	7. Les travaux d'entretien.....	552
4.3. Les gradins	490	7.1. La croissance des végétaux ...	552
5. Les aires de jeux et les terrains de sports.....	490	7.2. La protection contre les maladies et les parasites	552
5.1. Les plaines de jeux et de loisirs	491	7.3. L'élimination des mauvaises herbes	553
5.2. Les terrains de sports.....	495	7.4. L'évacuation des déchets.....	553
5.3. Les jeux des enfants.....	497		
5.4. Les bacs à sable	510		
6. Le mobilier urbain	514		

Chapitre 8 •

Les espaces verts 517

1. La conception des espaces verts.....	518
2. Les composants des espaces verts	520
2.1. Le support.....	520
2.2. Les végétaux	521
3. Consistance des travaux.....	533
3.1. L'engazonnement	533
3.2. La plantation	535
3.3. Les haies	540

Chapitre 9 • Les travaux 555

1. La phase de préparation	556
1.1. Les démarches administra- tives	556
1.2. Les réunions préparatoires.....	556
1.3. La planification	557
1.4. La coordination des travaux..	558
2. La réalisation des ouvrages	560
2.1. La pose des réseaux	560
2.2. Les autres ouvrages	564
2.3. Les réunions de chantier	564

3. Le paiement des travaux	566
3.1. Le marché au mètre.....	566
3.2. Le marché forfaitaire.....	566
3.3. Le marché sur dépenses contrôlées	566
3.4. Les travaux complémentaires ou supplémentaires.....	566
3.5. Le règlement des travaux	568
4. La réception des ouvrages.....	568
5. La pathologie	570
5.1. Les études	570
5.2. Les travaux préparatoires.....	571
5.3. Les terrassements	571
5.4. La voirie.....	572
5.5. L'assainissement.....	574
5.6. Les réseaux.....	575
5.7. Les travaux d'accompagnement	575
5.8. Les plantations	576

Annexe 1

Extraits de renseignements fournis par le plan local d'urbanisme (PLU) Structure du règlement de zone	577
--	-----

Annexe 2

Mission de maîtrise d'œuvre pour les ouvrages d'infrastructure ...	581
---	-----

Annexe 3

Qualification des bureaux d'études et des ingénieurs conseils.....	585
---	-----

Annexe 4

Qualification des entreprises	589
-------------------------------------	-----

Annexe 5

Marché public – Liste des fascicules du Cahier des clauses techniques générales (CCTG)	593
--	-----

Annexe 6

Degré de protection des équipements et des appareils.....	595
--	-----

Annexe 7

Points à contrôler	597
--------------------------	-----

Annexe 8

Liste des documents graphiques et photographiques	603
--	-----

Annexe 9

Organismes et services à contacter ou à consulter	607
--	-----

Bibliographie

609

Glossaire

611

Index

615