

## CHAPITRE 11 UTILISATION ET DEMANDE EN EAU

### 11.1 Introduction de l'utilisation et demande en eau

L'utilisation et la demande en eau actuelles et passées ont été étudiées afin de procéder aux prévisions sur la demande future. L'eau utilisée inclut l'eau agricole, les eaux domestiques et industrielles, l'eau pour l'énergie hydro-électrique, ainsi l'eau destinée à d'autres usages.

L'utilisation de l'eau a été étudiée et estimée comme montre le tableau ci-dessous:

**Tableau 11.1-1 Utilisation de l'eau par secteur aujourd'hui et à l'avenir**

| Année analysée/utilisation de l'eau | Aujourd'hui (MMC/an) |              |            | Futur 2015 (MMC/an) |              |              |
|-------------------------------------|----------------------|--------------|------------|---------------------|--------------|--------------|
|                                     | Surface              | Souterraines | Total      | Surface             | Souterraines | Total        |
| <b>Année moyenne</b>                |                      |              |            |                     |              |              |
| Eau agricole                        | 653                  | 51           | 704        | 4.726               | 181          | 4.907        |
| Eau domestique et industrielle      | 25                   | 121          | 146        | 324                 | 420          | 744          |
| <b>Total</b>                        | <b>678</b>           | <b>172</b>   | <b>850</b> | <b>5.050</b>        | <b>601</b>   | <b>5.651</b> |
| <b>Année de sécheresse 1/5</b>      |                      |              |            |                     |              |              |
| Eau agricole                        | 742                  | 95           | 837        | 5.152               | 340          | 5.492        |
| Eau domestique et industrielle      | 25                   | 121          | 146        | 324                 | 420          | 744          |
| <b>Total</b>                        | <b>767</b>           | <b>216</b>   | <b>983</b> | <b>5.476</b>        | <b>760</b>   | <b>6.236</b> |

### 11.2 Utilisation et demande en eau pour l'agriculture

#### 11.2.1 Utilisation et demande actuelles en eau

##### (1) Exigences unitaires en eau pour l'irrigation et la pisciculture

Les exigences en eau pour les cultures irriguées et la pisciculture sont présentées dans le Tableau 11.2-1.

**Tableau 11.2-1 Demande en eau unitaire pour cultures irriguées et étangs de pisciculture**

| Cultures/pisciculture       | Année moyenne (mm) |                                |      |                 | Année 1/5 (mm)     |                         |      |                 |
|-----------------------------|--------------------|--------------------------------|------|-----------------|--------------------|-------------------------|------|-----------------|
|                             | Précipitations (R) | Précipitations effectives (Re) | Re/R | Irrigation (IR) | Précipitations (R) | Précipitations Ef. (Re) | Re/R | Irrigation (IR) |
| Riz paddy double            | 1.298,8            | 725,0                          | 56%  | 2.895,8         | 1.116,9            | 621,0                   | 56%  | 3.055,6         |
| Riz paddy simple            | 1.298,8            | 478,5                          | 37%  | 1.220,8         | 1.116,9            | 410,3                   | 37%  | 1.325,5         |
| Légumes (tomates + laitues) | 1.298,8            | 673,6                          | 52%  | 270,8           | 1.116,9            | 573,8                   | 51%  | 424,2           |
| Canne à sucre               | 1.298,8            | 902,8                          | 70%  | 553,1           | 1.116,9            | 747,8                   | 67%  | 791,2           |
| Banane                      | 1.298,8            | 821,0                          | 63%  | 642,6           | 1.116,9            | 686,2                   | 61%  | 849,4           |
| Ananas                      | 1.298,8            | 785,5                          | 60%  | 503,9           | 1.116,9            | 674,9                   | 60%  | 673,3           |
| Etangs de pisciculture      | 1.298,8            | 1.157,3                        | 89%  | 4.278,2         | 1.116,9            | 954,0                   | 85%  | 4.590,6         |

(Remarque) Les détails sont indiqués dans le Tableau 11.2-3.

##### (2) Demande actuelle en eau agricole

La demande actuelle en eau agricole est estimée à 704 MCM pour les années moyennes et 837 MCM pour une année de sécheresse 1/5. L'eau destinée aux légumes est supposée être fournie

par les eaux souterraines car les légumes sont généralement cultivés à proximité des puits d'approvisionnement en eau des villages.

**Tableau 11.2-2 Demande en eau agricole actuelle**

| Année                   | Surface    |             |         |       | Eaux souterraines | Total |
|-------------------------|------------|-------------|---------|-------|-------------------|-------|
|                         | Irrigation | Aquiculture | Elevage | Total |                   |       |
| Année moyenne           | 619,0      | 14,6        | 19,7    | 653,3 | 50,6              | 703,9 |
| Année de sécheresse 1/5 | 706,3      | 15,9        | 19,7    | 741,9 | 94,9              | 836,8 |

(Remarque) Les détails sont indiqués dans les Tableaux 10.2-4 et 10.2-5.

**Tableau 11.2-3 Exigences unitaires en eau pour les cultures irriguées et les étangs de pisciculture par zone climatique**

| Cultures                           | Zone climatique | Année moyenne (mm) |                        |      |                 | 1/5 année (mm)     |                        |      |                 |
|------------------------------------|-----------------|--------------------|------------------------|------|-----------------|--------------------|------------------------|------|-----------------|
|                                    |                 | Précipitations (R) | E. précipitations (Re) | Re/R | Irrigation (IR) | Précipitations (R) | E. précipitations (Re) | Re/R | Irrigation (IR) |
| <b>Riz paddy double</b>            |                 |                    |                        |      |                 |                    |                        |      |                 |
|                                    | Soudanais       | 1.128,0            | 604,4                  | 54%  | 3.281,1         | 969,3              | 502,2                  | 52%  | 3.437,7         |
|                                    | Baouléen        | 1.096,5            | 706,6                  | 64%  | 2.891,2         | 929,6              | 615,5                  | 66%  | 3.031,7         |
|                                    | Montagnes       | 1.449,6            | 730,1                  | 50%  | 2.854,8         | 1.277,6            | 637,2                  | 50%  | 2.998,0         |
|                                    | Attiéén         | 1.521,2            | 858,9                  | 56%  | 2.556,0         | 1.291,2            | 729,0                  | 56%  | 2.755,0         |
|                                    | Moyen           | 1.298,8            | 725,0                  | 56%  | 2.895,8         | 1.116,9            | 621,0                  | 56%  | 3.055,6         |
| <b>Riz paddy simple</b>            |                 |                    |                        |      |                 |                    |                        |      |                 |
|                                    | Soudanais       | 1.128,0            | 448,5                  | 40%  | 1.296,7         | 969,3              | 426,7                  | 44%  | 1.330,0         |
|                                    | Baouléen        | 1.096,5            | 466,9                  | 43%  | 1.251,3         | 929,6              | 385,6                  | 41%  | 1.376,4         |
|                                    | Montagnes       | 1.449,6            | 730,1                  | 50%  | 2.854,8         | 1.277,6            | 637,2                  | 50%  | 2.998,0         |
|                                    | Attiéén         | 1.521,2            | 858,9                  | 56%  | 2.556,0         | 1.291,2            | 729,0                  | 56%  | 2.755,0         |
|                                    | Moyen           | 1.298,8            | 478,5                  | 37%  | 1.220,8         | 1.116,9            | 410,3                  | 37%  | 1.325,5         |
| <b>Légumes (Tomates + Laitues)</b> |                 |                    |                        |      |                 |                    |                        |      |                 |
|                                    | Soudanais       | 1.128,0            | 594,1                  | 53%  | 506,3           | 969,3              | 495,7                  | 51%  | 656,8           |
|                                    | Baouléen        | 1.096,5            | 674,2                  | 61%  | 259,7           | 929,6              | 549,4                  | 59%  | 451,9           |
|                                    | Montagnes       | 1.449,6            | 685,6                  | 47%  | 242,1           | 1.277,6            | 611,9                  | 48%  | 355,5           |
|                                    | Attiéén         | 1.521,2            | 740,3                  | 49%  | 75,1            | 1.291,2            | 639,1                  | 49%  | 232,4           |
|                                    | Moyen           | 1.298,8            | 673,6                  | 52%  | 270,8           | 1.116,9            | 573,8                  | 51%  | 424,2           |
| <b>Canne à sucre</b>               |                 |                    |                        |      |                 |                    |                        |      |                 |
|                                    | Soudanais       | 1.128,0            | 789,3                  | 70%  | 944,3           | 969,3              | 680,7                  | 70%  | 1.110,5         |
|                                    | Baouléen        | 1.096,5            | 910,8                  | 83%  | 510,0           | 929,6              | 702,7                  | 76%  | 830,5           |
|                                    | Montagnes       | 1.449,6            | 910,1                  | 63%  | 511,0           | 1.277,6            | 839,8                  | 66%  | 619,1           |
|                                    | Attiéén         | 1.521,2            | 1.000,8                | 66%  | 247,2           | 1.291,2            | 768,1                  | 59%  | 604,7           |
|                                    | Moyen           | 1.298,8            | 902,8                  | 70%  | 553,1           | 1.116,9            | 747,8                  | 67%  | 791,2           |
| <b>Banane</b>                      |                 |                    |                        |      |                 |                    |                        |      |                 |
|                                    | Soudanais       | 1.128,0            | 721,7                  | 64%  | 1.043,9         | 969,3              | 622,8                  | 64%  | 1.195,4         |
|                                    | Baouléen        | 1.096,5            | 824,3                  | 75%  | 590,4           | 929,6              | 620,1                  | 67%  | 904,3           |
|                                    | Montagnes       | 1.449,6            | 816,1                  | 56%  | 602,7           | 1.277,6            | 768,9                  | 60%  | 675,0           |
|                                    | Attiéén         | 1.521,2            | 921,7                  | 61%  | 333,2           | 1.291,2            | 732,8                  | 57%  | 622,8           |
|                                    | Moyen           | 1.298,8            | 821,0                  | 63%  | 642,6           | 1.116,9            | 686,2                  | 61%  | 849,4           |
| <b>Ananas</b>                      |                 |                    |                        |      |                 |                    |                        |      |                 |
|                                    | Soudanais       | 1.128,0            | 685,9                  | 61%  | 873,1           | 969,3              | 575,8                  | 59%  | 1.041,4         |
|                                    | Baouléen        | 1.096,5            | 798,8                  | 73%  | 445,8           | 929,6              | 625,6                  | 67%  | 711,6           |
|                                    | Montagnes       | 1.449,6            | 786,0                  | 54%  | 465,1           | 1.277,6            | 752,5                  | 59%  | 516,1           |
|                                    | Attiéén         | 1.521,2            | 871,3                  | 57%  | 231,4           | 1.291,2            | 745,6                  | 58%  | 424,0           |
|                                    | Moyen           | 1.298,8            | 785,5                  | 60%  | 503,9           | 1.116,9            | 674,9                  | 60%  | 673,3           |
| <b>Etangs de pisciculture</b>      |                 |                    |                        |      |                 |                    |                        |      |                 |
|                                    | Soudanais       | 1.128,0            | 1.034,4                | 92%  | 4.726,6         | 969,3              | 883,4                  | 91%  | 4.958,4         |
|                                    | Baouléen        | 1.096,5            | 970,3                  | 88%  | 4.517,5         | 929,6              | 756,8                  | 81%  | 4.845,0         |
|                                    | Montagnes       | 1.449,6            | 1.281,5                | 88%  | 4.037,3         | 1.277,6            | 1.089,1                | 85%  | 4.333,5         |
|                                    | Attiéén         | 1.521,2            | 1.343,1                | 88%  | 3.831,2         | 1.291,2            | 1.086,8                | 84%  | 4.225,3         |
|                                    | Moyen           | 1.298,8            | 1.157,3                | 89%  | 4.278,2         | 1.116,9            | 954,0                  | 85%  | 4.590,6         |

(Remarque) IR : inclut la totalité

**Tableau 11.2-4 Demande en eau agricole actuelle par bassin versant (année moyenne)**

| Bassin versant                         | Demande en eau surface (MCM/an) |              |              | Demande en eau surface (MCM/an) |               |               | Demande en eau surface (MCM/an) |               |              | Demande en eau surface (MCM/an) |              |              |
|--|---------------------------------|--------------|--------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------------------------|---------------|--------------|---------------------------------|--------------|--------------|
|  | Irrigation                      | Aquiculture  | Elevage      | Irrigation                      | Aquiculture   | Elevage       | Irrigation                      | Aquiculture   | Elevage      | Irrigation                      | Aquiculture  | Elevage      |
| <b>Bassin versant Fleuve Sassandra</b> |                                 |              |              |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |              |              |
| I-A0                                   | 0,220                           | 0,000        | 0,008        | 0,990                           | 0,380         | 0,244         | 1,614                           | 1,250         | 0,390        | 0,000                           | 0,022        | 0,412        |
| I-A1                                   | 4,510                           | 0,000        | 0,096        | 3,470                           | 0,380         | 0,263         | 4,113                           | 0,600         | 0,070        | 0,000                           | 0,015        | 0,085        |
| I-A2                                   | 2,560                           | 0,000        | 0,037        | 3,990                           | 0,000         | 0,467         | 4,457                           | 1,250         | 0,510        | 0,000                           | 0,040        | 0,550        |
| I-A3                                   | 9,010                           | 1,920        | 0,119        | 14,640                          | 0,000         | 2,061         | 16,701                          | 1,970         | 0,270        | 0,000                           | 0,015        | 0,285        |
| I-A4                                   | 9,430                           | 0,450        | 0,145        | 11,670                          | 0,000         | 1,214         | 12,884                          | 0,750         | 0,740        | 0,000                           | 0,044        | 0,784        |
| I-A5                                   | 60,920                          | 0,000        | 0,220        | 2,600                           | 0,000         | 0,241         | 2,841                           | 1,010         | 0,100        | 0,000                           | 0,003        | 0,103        |
| I-A6                                   | 5,120                           | 0,000        | 0,243        | 37,360                          | 0,760         | 4,490         | 42,610                          | 6,840         | 2,080        | 0,000                           | 0,139        | 2,219        |
| I-A7                                   | 8,090                           | 3,610        | 0,292        | 11,992                          | 0,000         | 0,011         | 13,003                          | 0,050         | 4,400        | 0,000                           | 0,365        | 4,765        |
| I-A8                                   | 7,790                           | 0,810        | 0,066        | 6,610                           | 0,770         | 0,093         | 7,473                           | 0,530         | 1,420        | 0,000                           | 0,052        | 1,472        |
| I-A9                                   | 2,960                           | 0,000        | 0,037        | 4,660                           | 0,400         | 0,037         | 5,097                           | 0,700         | 2,170        | 0,380                           | 0,127        | 2,677        |
| I-A10                                  | 1,100                           | 0,000        | 0,089        | 11,620                          | 1,170         | 0,141         | 12,931                          | 1,280         | 0,160        | 0,380                           | 0,041        | 0,581        |
| <b>Total</b>                           | <b>111,710</b>                  | <b>6,790</b> | <b>1,352</b> | <b>119,852</b>                  | <b>10,600</b> | <b>10,600</b> | <b>131,452</b>                  | <b>12,880</b> | <b>6,990</b> | <b>0,000</b>                    | <b>0,996</b> | <b>7,086</b> |
| <b>Bassin versant Fleuve Bandama</b>   |                                 |              |              |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |              |              |
| II-A0                                  | 0,010                           | 0,000        | 0,001        | 4,490                           | 0,400         | 0,095         | 4,925                           | 0,650         | 0,210        | 0,000                           | 0,059        | 0,269        |
| II-A1                                  | 0,800                           | 0,000        | 0,104        | 4,490                           | 0,400         | 0,095         | 4,925                           | 0,650         | 0,210        | 0,000                           | 0,059        | 0,269        |
| II-A2                                  | 0,560                           | 0,000        | 0,034        | 1,360                           | 0,000         | 0,229         | 1,589                           | 0,100         | 19,540       | 1,140                           | 0,848        | 21,528       |
| II-A3                                  | 42,740                          | 0,450        | 0,231        | 2,110                           | 0,000         | 0,173         | 2,283                           | 0,460         | 0,000        | 0,026                           | 0,166        | 0,120        |
| II-A4                                  | 19,230                          | 0,450        | 0,398        | 5,970                           | 0,000         | 0,695         | 6,665                           | 0,410         | 0,250        | 0,000                           | 0,011        | 0,261        |
| II-A5                                  | 15,290                          | 0,000        | 0,642        | 17,600                          | 0,000         | 1,109         | 18,709                          | 0,960         | 0,210        | 0,000                           | 0,039        | 0,249        |
| II-A6                                  | 151,820                         | 0,000        | 1,976        | 8,280                           | 0,000         | 0,729         | 9,009                           | 0,660         | 0,000        | 0,000                           | 0,103        | 0,723        |
| II-A7                                  | 45,060                          | 0,000        | 1,832        | 1,920                           | 0,000         | 0,158         | 2,078                           | 0,410         | 0,200        | 0,000                           | 0,046        | 0,246        |
| II-A8                                  | 47,420                          | 1,810        | 0,486        | 0,670                           | 0,000         | 0,035         | 0,725                           | 0,150         | 0,450        | 0,000                           | 0,024        | 0,454        |
| II-A9                                  | 41,400                          | 0,000        | 0,274        | 37,910                          | 0,000         | 3,148         | 41,058                          | 3,150         | 1,850        | 0,000                           | 0,249        | 2,099        |
| II-A10                                 | 13,790                          | 0,450        | 0,508        | 1,320                           | 0,000         | 0,501         | 1,821                           | 1,460         | 4,800        | 0,760                           | 0,107        | 5,667        |
| II-A11                                 | 6,160                           | 0,000        | 0,559        | 0,860                           | 0,000         | 0,185         | 1,045                           | 0,960         | 1,020        | 0,380                           | 0,028        | 1,428        |
| II-A12                                 | 1,670                           | 0,450        | 0,140        | 0,010                           | 0,000         | 0,005         | 0,015                           | 0,000         | 0,440        | 0,000                           | 0,010        | 0,450        |
| II-A13                                 | 3,690                           | 0,000        | 0,136        | 0,230                           | 0,000         | 0,161         | 0,391                           | 0,250         | 2,150        | 0,380                           | 0,047        | 2,577        |
| II-A14                                 | 6,900                           | 0,000        | 0,325        | 0,130                           | 0,000         | 0,088         | 0,218                           | 0,150         | 0,780        | 0,000                           | 0,015        | 0,795        |
| II-A15                                 | 2,490                           | 0,000        | 0,085        | 0,090                           | 0,000         | 0,062         | 0,152                           | 0,100         | 0,410        | 0,000                           | 0,007        | 0,417        |
| II-A16                                 | 24,960                          | 0,000        | 0,968        | 1,320                           | 0,000         | 0,501         | 1,821                           | 1,460         | 1,850        | 0,000                           | 0,249        | 2,099        |
| <b>Total</b>                           | <b>386,330</b>                  | <b>3,610</b> | <b>8,699</b> | <b>398,639</b>                  | <b>20,430</b> | <b>20,430</b> | <b>419,069</b>                  | <b>24,860</b> | <b>4,800</b> | <b>0,760</b>                    | <b>0,107</b> | <b>5,667</b> |
| <b>Bassin versant Fleuve Boubo</b>     |                                 |              |              |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |              |              |
| XI-A01                                 | 1,670                           | 0,450        | 0,140        | 1,170                           | 6,790         | 1,352         | 119,852                         | 10,600        | 37,910       | 0,000                           | 3,148        | 41,058       |
| XI-A02                                 | 3,690                           | 0,000        | 0,136        | 386,330                         | 3,610         | 8,699         | 398,639                         | 20,430        | 1,320        | 0,000                           | 0,501        | 1,821        |
| XI-A03                                 | 6,900                           | 0,000        | 0,325        | 37,360                          | 0,760         | 4,490         | 42,610                          | 6,840         | 2,080        | 0,000                           | 0,139        | 2,219        |
| XI-A04                                 | 2,490                           | 0,000        | 0,085        | 11,620                          | 1,170         | 0,141         | 12,931                          | 1,280         | 19,540       | 1,140                           | 0,848        | 21,528       |
| XI-A05                                 | 24,960                          | 0,000        | 0,968        | 4,490                           | 0,400         | 0,095         | 4,925                           | 0,650         | 1,850        | 0,000                           | 0,249        | 2,099        |
| <b>Total</b>                           | <b>386,330</b>                  | <b>3,610</b> | <b>8,699</b> | <b>398,639</b>                  | <b>20,430</b> | <b>20,430</b> | <b>419,069</b>                  | <b>24,860</b> | <b>4,800</b> | <b>0,760</b>                    | <b>0,107</b> | <b>5,667</b> |
| <b>Bassin versant Pedro</b>            |                                 |              |              |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |              |              |
| XI-A01                                 | 1,670                           | 0,450        | 0,140        | 1,170                           | 6,790         | 1,352         | 119,852                         | 10,600        | 37,910       | 0,000                           | 3,148        | 41,058       |
| XI-A02                                 | 3,690                           | 0,000        | 0,136        | 386,330                         | 3,610         | 8,699         | 398,639                         | 20,430        | 1,320        | 0,000                           | 0,501        | 1,821        |
| XI-A03                                 | 6,900                           | 0,000        | 0,325        | 37,360                          | 0,760         | 4,490         | 42,610                          | 6,840         | 2,080        | 0,000                           | 0,139        | 2,219        |
| XI-A04                                 | 2,490                           | 0,000        | 0,085        | 11,620                          | 1,170         | 0,141         | 12,931                          | 1,280         | 19,540       | 1,140                           | 0,848        | 21,528       |
| XI-A05                                 | 24,960                          | 0,000        | 0,968        | 4,490                           | 0,400         | 0,095         | 4,925                           | 0,650         | 1,850        | 0,000                           | 0,249        | 2,099        |
| <b>Total</b>                           | <b>386,330</b>                  | <b>3,610</b> | <b>8,699</b> | <b>398,639</b>                  | <b>20,430</b> | <b>20,430</b> | <b>419,069</b>                  | <b>24,860</b> | <b>4,800</b> | <b>0,760</b>                    | <b>0,107</b> | <b>5,667</b> |

| Bassin versant                   | Demande en eau surface (MCM/an) |               |               | Demande en eau surface (MCM/an) |               |         | Demande en eau surface (MCM/an) |             |         | Demande en eau surface (MCM/an) |             |         |
|----------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------------------------|---------------|---------|---------------------------------|-------------|---------|---------------------------------|-------------|---------|
|                                  | Irrigation                      | Aquiculture   | Elevage       | Irrigation                      | Aquiculture   | Elevage | Irrigation                      | Aquiculture | Elevage | Irrigation                      | Aquiculture | Elevage |
| <b>Bassin versant Fleuve Bia</b> |                                 |               |               |                                 |               |         |                                 |             |         |                                 |             |         |
| VI                               | 619,010                         | 14,630        | 19,709        | 653,349                         | 50,560        |         |                                 |             |         |                                 |             |         |
| VII                              |                                 |               |               |                                 |               |         |                                 |             |         |                                 |             |         |
| VIII                             |                                 |               |               |                                 |               |         |                                 |             |         |                                 |             |         |
| IX                               |                                 |               |               |                                 |               |         |                                 |             |         |                                 |             |         |
| X                                |                                 |               |               |                                 |               |         |                                 |             |         |                                 |             |         |
| XI                               |                                 |               |               |                                 |               |         |                                 |             |         |                                 |             |         |
| <b>Total</b>                     | <b>619,010</b>                  | <b>14,630</b> | <b>19,709</b> | <b>653,349</b>                  | <b>50,560</b> |         |                                 |             |         |                                 |             |         |

(Remarque)  
 1) Demande unitaire : Bétail: 25 lit./tête/jour; mouton et chèvre: 5 lit./tête/jour; Cochon: 7,25 lit./tête/jour pour le cochon traditionnel en 85 % et 20 lit./tête/jour pour le cochon moderne en 15 %; Volailles: 0,1 lit./tête/jour  
 2) \* : 30 lit./tête/jour en considération de l'augmentation du nombre de bétail étrangers passant les frontières en saison de sécheresse. (Ce chiffre a été estimé sur la base de l'augmentation de 40 % en saison de sécheresse. 25 lit./tête/jour x 1,20 = 30 lit./tête/jour)  
 3) Les pertes de l'eau n'a pas été considérée pour le tableau ci-dessus. Parce que la plupart de bétails peuvent accéder eux-mêmes à l'eau dans le système de pâturage naturel.

**Tableau 1.1.2-5 Demande actuelle en eau agricole selon les bassins versants (Année de sécheresse 1/5)**

| Bassin versant                       | Demande en eau surface (MCM/an) |               |               | Demande en eau surface (MCM/an) |               |              | Demande en eau surface (MCM/an) |               |               |              |              |               |               |  |  |
|--------------------------------------|---------------------------------|---------------|---------------|---------------------------------|---------------|--------------|---------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--|--|
|                                      | Irrigation                      | Aquiculture   | Elevage       | Irrigation                      | Aquiculture   | Elevage      | Irrigation                      | Aquiculture   | Elevage       |              |              |               |               |  |  |
| <b>Bassin versant Sassandra</b>      |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               |               |              |              |               |               |  |  |
| I-A0                                 | 0,250                           | 0,000         | 0,008         | 1,720                           | 0,420         | 0,244        | 0,680                           | 0,000         | 0,000         | 0,022        | 0,702        | 0,260         |               |  |  |
| I-A1                                 | 5,070                           | 0,000         | 0,096         | 5,150                           | 0,420         | 0,263        | 5,833                           | 1,860         | 0,110         | 0,000        | 0,015        | 0,260         |               |  |  |
| I-A2                                 | 2,870                           | 0,000         | 0,037         | 4,320                           | 0,000         | 0,467        | 4,787                           | 2,170         | 0,870         | 0,000        | 0,040        | 0,910         | 0,490         |  |  |
| I-A3                                 | 10,310                          | 2,110         | 0,119         | 15,090                          | 0,000         | 2,061        | 17,151                          | 2,560         | 0,480         | 0,000        | 0,015        | 0,495         | 0,210         |  |  |
| I-A4                                 | 10,380                          | 0,480         | 0,145         | 12,050                          | 0,000         | 1,214        | 13,264                          | 0,993         | 1,340         | 0,000        | 0,044        | 1,384         | 0,460         |  |  |
| I-A5                                 | 70,760                          | 0,000         | 0,220         | 3,420                           | 0,000         | 0,241        | 3,661                           | 1,760         | 0,170         | 0,000        | 0,003        | 0,173         | 0,050         |  |  |
| I-A6                                 | 5,690                           | 0,000         | 0,243         | 41,750                          | 0,840         | 4,490        | 47,080                          | 13,220        | 3,650         | 0,000        | 0,139        | 3,789         | 1,730         |  |  |
| I-A7                                 | 8,800                           | 3,880         | 0,292         | 9,100                           | 0,000         | 0,011        | 0,421                           | 0,140         | 8,070         | 0,000        | 0,565        | 8,435         | 6,090         |  |  |
| I-A8                                 | 8,390                           | 0,870         | 0,066         | 7,520                           | 0,850         | 0,093        | 8,473                           | 1,630         | 2,620         | 0,000        | 0,052        | 2,672         | 0,860         |  |  |
| I-A9                                 | 3,190                           | 0,000         | 0,037         | 5,020                           | 0,430         | 0,037        | 5,487                           | 1,030         | 3,980         | 0,420        | 0,127        | 4,527         | 1,790         |  |  |
| I-A10                                | 1,130                           | 0,000         | 0,089         | 12,960                          | 1,280         | 0,141        | 14,381                          | 2,800         | 0,260         | 0,000        | 0,041        | 0,721         | 0,460         |  |  |
| <b>Total</b>                         | <b>126,840</b>                  | <b>7,340</b>  | <b>1,352</b>  | <b>135,532</b>                  | <b>20,120</b> | <b>0,000</b> | <b>148,652</b>                  | <b>28,000</b> | <b>35,050</b> | <b>0,000</b> | <b>0,848</b> | <b>37,158</b> | <b>12,360</b> |  |  |
| <b>Bassin versant Fleuve Bandama</b> |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               |               |              |              |               |               |  |  |
| II-A0                                | 0,010                           | 0,000         | 0,001         | 4,840                           | 0,430         | 0,035        | 5,305                           | 0,960         | 7,140         | 0,420        | 0,108        | 7,668         | 1,020         |  |  |
| II-A1                                | 1,370                           | 0,000         | 0,104         | 4,840                           | 0,430         | 0,035        | 5,305                           | 0,960         | 0,370         | 0,000        | 0,059        | 0,429         | 1,000         |  |  |
| II-A2                                | 0,980                           | 0,000         | 0,034         | 1,400                           | 0,000         | 0,229        | 1,629                           | 0,130         | 35,050        | 1,260        | 0,848        | 37,158        | 12,360        |  |  |
| II-A3                                | 55,660                          | 0,480         | 0,231         | 2,170                           | 0,000         | 0,173        | 2,343                           | 0,590         | 0,210         | 0,000        | 0,026        | 0,236         | 0,370         |  |  |
| II-A4                                | 20,740                          | 0,480         | 0,398         | 18,220                          | 0,000         | 0,695        | 19,329                          | 1,250         | 0,290         | 0,000        | 0,011        | 0,301         | 0,120         |  |  |
| II-A5                                | 15,920                          | 0,000         | 0,642         | 8,540                           | 0,000         | 0,729        | 9,269                           | 0,850         | 0,310         | 0,000        | 0,039        | 0,349         | 0,580         |  |  |
| II-A6                                | 173,200                         | 0,000         | 1,976         | 1,970                           | 0,000         | 0,158        | 2,128                           | 0,530         | 0,860         | 0,000        | 0,103        | 0,903         | 1,210         |  |  |
| II-A7                                | 46,910                          | 0,000         | 1,832         | 0,690                           | 0,000         | 0,055        | 0,745                           | 0,200         | 0,250         | 0,000        | 0,046        | 0,296         | 0,510         |  |  |
| II-A8                                | 50,240                          | 1,940         | 0,486         | 39,150                          | 0,000         | 3,148        | 42,298                          | 4,080         | 0,510         | 0,000        | 0,024        | 0,534         | 0,280         |  |  |
| II-A9                                | 4,410                           | 0,000         | 0,274         | 1,360                           | 0,000         | 0,062        | 1,152                           | 0,130         | 2,370         | 0,000        | 0,007        | 0,475         | 0,120         |  |  |
| II-A10                               | 15,480                          | 0,480         | 0,508         | 1,360                           | 0,000         | 0,501        | 1,861                           | 0,960         | 5,310         | 0,840        | 0,107        | 6,257         | 1,840         |  |  |
| II-A11                               | 6,390                           | 0,000         | 0,559         | 0,890                           | 0,000         | 0,185        | 1,075                           | 1,250         | 1,140         | 0,420        | 0,028        | 1,588         | 0,440         |  |  |
| II-A12                               | 1,810                           | 0,480         | 0,140         | 0,010                           | 0,000         | 0,005        | 0,015                           | 0,000         | 0,490         | 0,000        | 0,010        | 0,500         | 0,160         |  |  |
| II-A13                               | 4,060                           | 0,000         | 0,136         | 0,240                           | 0,000         | 0,161        | 0,401                           | 0,330         | 2,370         | 0,420        | 0,047        | 2,837         | 0,840         |  |  |
| II-A14                               | 7,110                           | 0,000         | 0,325         | 0,130                           | 0,000         | 0,088        | 0,218                           | 0,200         | 0,860         | 0,000        | 0,015        | 0,875         | 0,280         |  |  |
| II-A15                               | 2,740                           | 0,000         | 0,085         | 0,090                           | 0,000         | 0,062        | 0,152                           | 0,130         | 0,450         | 0,000        | 0,007        | 0,457         | 0,120         |  |  |
| II-A16                               | 25,990                          | 0,000         | 0,968         | 1,360                           | 0,000         | 0,501        | 1,861                           | 0,960         | 5,310         | 0,840        | 0,107        | 6,257         | 1,840         |  |  |
| <b>Total</b>                         | <b>433,020</b>                  | <b>3,860</b>  | <b>8,699</b>  | <b>445,579</b>                  | <b>32,840</b> | <b>0,000</b> | <b>478,419</b>                  | <b>32,840</b> | <b>35,050</b> | <b>1,260</b> | <b>0,848</b> | <b>37,158</b> | <b>12,360</b> |  |  |
| <b>Bassin versant Pedro</b>          |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               |               |              |              |               |               |  |  |
| XI-A01                               | 706,300                         | 15,850        | 19,709        | 741,859                         | 94,930        |              |                                 |               | 39,150        | 0,000        | 0,000        | 3,148         | 4,080         |  |  |
| XI-A02                               |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               | 1,360         | 0,000        | 0,000        | 0,501         | 1,861         |  |  |
| XI-A03                               |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               | 484,020       | 3,860        | 8,699        | 445,579       | 32,840        |  |  |
| XI-A04                               |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               | 41,750        | 0,840        | 4,490        | 47,080        | 13,220        |  |  |
| XI-A05                               |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               | 12,960        | 1,280        | 0,141        | 14,381        | 2,800         |  |  |
| XI-A06                               |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               | 4,840         | 0,430        | 0,035        | 5,305         | 0,960         |  |  |
| <b>Total</b>                         | <b>706,300</b>                  | <b>15,850</b> | <b>19,709</b> | <b>741,859</b>                  | <b>94,930</b> |              |                                 |               | <b>35,050</b> | <b>1,260</b> | <b>0,848</b> | <b>37,158</b> | <b>12,360</b> |  |  |
| <b>Bassin versant Bassin Agnéby</b>  |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               |               |              |              |               |               |  |  |
| VI                                   |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               |               |              |              |               |               |  |  |
| VII                                  |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               |               |              |              |               |               |  |  |
| VIII                                 |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               |               |              |              |               |               |  |  |
| IX                                   |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               |               |              |              |               |               |  |  |
| X                                    |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               |               |              |              |               |               |  |  |
| XI                                   |                                 |               |               |                                 |               |              |                                 |               |               |              |              |               |               |  |  |

(Remarque)  
 1) Demande unitaire : Bétail: 25 lit./tête/jour; mouton et chèvre: 5 lit./tête/jour; Cochon: 7,25 lit./tête/jour pour le cochon traditionnel en 85 % et 20 lit./tête/jour pour le cochon moderne en 15 %; Volailles: 0,1 lit./tête/jour  
 2) \* : 30 lit./tête/jour en considération de l'augmentation du nombre de bétails étrangers passant les frontières en saison de sécheresse. (Ce chiffre a été estimé sur la base de l'augmentation de 40 % en saison de sécheresse. 25 lit./tête/jour x 1,20 = 30 lit./tête/jour)  
 3) Les pertes de l'eau n'a pas été considéré pour le tableau ci-dessus. Parce que la plupart de bétails peuvent accéder eux-mêmes à l'eau dans le système de pâturage naturel.

### 11.2.2 Demande en eau pour l'agriculture en 2015

La demande en eau pour 2015 a été estimée à 4.907 MCM (7,0 fois la demande actuelle) pour les années moyennes et 5.492 MCM (6,6 fois la demande actuelle) pour une année de sécheresse 1/5.

**Tableau 11.2-6 Demande en eau agricole**

(unité: MCM/an)

| Année                   | Eau de surface |             |         |         | Eaux<br>souterraines | Total   |
|-------------------------|----------------|-------------|---------|---------|----------------------|---------|
|                         | Irrigation     | Aquiculture | Elevage | Total   |                      |         |
| Année moyenne           | 3.199,4        | 1.485,0     | 41,6    | 4.726,0 | 181,1                | 4.907,1 |
| Année de sécheresse 1/5 | 3.510,9        | 1.599,5     | 41,6    | 5.152,0 | 340,3                | 5.492,3 |

(Remarque) Les détails sont indiqués dans les Tableaux 11.2-7 et 11.2-8.

**Tableau 11.2-7 Demande en eau agricole selon les bassins versants en 2015 (année moyenne)**

| Bassin versant        | Demande en eau surface (MCM/an) |             |         | Eau souterraine |         |       | Bassin versant    |             |         | Demande en eau surface (MCM/an) |         |        | Eau souterraine  |             |         |       |         |        |
|-----------------------|---------------------------------|-------------|---------|-----------------|---------|-------|-------------------|-------------|---------|---------------------------------|---------|--------|------------------|-------------|---------|-------|---------|--------|
|                       | Irrigation                      | Aquiculture | Elevage | Total           | Légumes | Total | Irrigation        | Aquiculture | Elevage | Total                           | Légumes | Total  | Irrigation       | Aquiculture | Elevage | Total | Légumes |        |
| <b>Sassandra</b>      |                                 |             |         |                 |         |       |                   |             |         |                                 |         |        |                  |             |         |       |         |        |
| I-A0                  | 2.130                           | 2.680       | 0.016   | 4.826           | 0.080   |       | III-A1            | 5.650       | 3.450   | 0.517                           | 9.617   | 4.520  | VIII-A01         | 1.260       | 1.150   | 0.047 | 2.457   | 0.310  |
| I-A1                  | 34.890                          | 46.360      | 0.203   | 81.453          | 1.520   |       | III-A2            | 11.270      | 26.820  | 0.553                           | 38.643  | 2.150  | VIII-A02         | 0.510       | 0.380   | 0.034 | 0.924   | 0.310  |
| I-A2                  | 18.950                          | 24.140      | 0.080   | 43.170          | 0.800   |       | III-A3            | 92.970      | 9.940   | 0.984                           | 103.894 | 4.470  | VIII-A1          | 2.200       | 2.300   | 0.083 | 4.583   | 0.580  |
| I-A3                  | 82.860                          | 87.730      | 0.249   | 170.839         | 2.540   |       | III-A4            | 133.060     | 12.290  | 4.347                           | 149.697 | 7.090  | VIII-A2          | 0.820       | 0.770   | 0.031 | 1.621   | 0.230  |
| I-A4                  | 91.610                          | 95.320      | 0.307   | 187.237         | 3.380   |       | III-A5            | 101.230     | 5.670   | 2.560                           | 109.460 | 2.730  | VIII-A3          | 2.410       | 2.680   | 0.090 | 5.180   | 0.550  |
| I-A5                  | 116.500                         | 39.700      | 0.465   | 156.665         | 4.300   |       | III-A6            | 15.340      | 5.870   | 0.510                           | 21.720  | 3.610  | VIII-A4          | 0.200       | 0.380   | 0.009 | 0.589   | 0.060  |
| I-A6                  | 34.270                          | 74.330      | 0.512   | 109.112         | 2.390   |       | Total             | 359.520     | 64.040  | 9.471                           | 433.031 | 24.570 | Total            | 7.400       | 7.650   | 0.294 | 15.354  | 2.040  |
| I-A7                  | 68.000                          | 83.570      | 0.615   | 152.185         | 14.310  |       | Fléuve Cavally    | 3.270       | 4.210   | 0.021                           | 7.501   | 0.160  | Bassin Agnèby    | 12.590      | 2.300   | 0.769 | 15.659  | 7.080  |
| I-A8                  | 77.800                          | 73.880      | 0.140   | 151.820         | 4.410   |       | IV-A0             | 58.620      | 67.050  | 0.196                           | 125.866 | 1.880  | IX-A0            | 3.210       | 0.380   | 0.110 | 3.700   | 0.980  |
| I-A9                  | 29.590                          | 30.680      | 0.078   | 60.348          | 1.330   |       | IV-A1             | 46.540      | 42.800  | 0.081                           | 89.421  | 2.490  | IX-A2            | 6.520       | 3.830   | 0.266 | 10.616  | 2.080  |
| I-A10                 | 11.400                          | 4.250       | 0.189   | 15.839          | 0.810   |       | IV-A2             | 108.430     | 114.060 | 0.298                           | 222.788 | 4.530  | IX-A3            | 0.970       | 1.920   | 0.087 | 2.977   | 0.530  |
| Total                 | 568.000                         | 562.640     | 2.854   | 1.133.494       | 37.870  |       | Total             | 108.430     | 114.060 | 0.298                           | 222.788 | 4.530  | IX-A4            | 15.910      | 6.510   | 0.202 | 22.622  | 1.310  |
| <b>Fléuve Bandama</b> |                                 |             |         |                 |         |       | Fléuve Cestos     |             |         |                                 |         |        |                  |             |         |       |         |        |
| II-A0                 | 0.000                           | 0.000       | 0.004   | 0.004           | 0.020   |       | V-A0              | 44.870      | 41.580  | 0.074                           | 86.524  | 2.350  | IX-A5            | 11.100      | 21.840  | 0.229 | 33.169  | 1.190  |
| II-A1                 | 4.490                           | 1.920       | 0.218   | 6.628           | 1.630   |       | Total             | 44.870      | 41.580  | 0.074                           | 86.524  | 2.350  | IX-A6            | 1.160       | 0.380   | 0.125 | 1.665   | 1.160  |
| II-A2                 | 3.010                           | 3.060       | 0.071   | 6.141           | 0.360   |       | Fléuve Bani-Niger |             |         |                                 |         |        | Total            | 51.460      | 37.160  | 1.788 | 90.408  | 14.230 |
| II-A3                 | 147.800                         | 66.410      | 0.485   | 214.695         | 6.800   |       | VI-A01            | 14.420      | 1.890   | 0.482                           | 16.792  | 0.410  | Bassin Boubou    |             |         |       |         |        |
| II-A4                 | 103.400                         | 27.560      | 0.839   | 131.799         | 7.320   |       | VI-A02            | 22.340      | 8.510   | 0.364                           | 31.214  | 1.570  | X-A01            | 0.940       | 7.280   | 0.056 | 8.276   | 0.430  |
| II-A5                 | 159.390                         | 29.300      | 1.353   | 190.043         | 4.660   |       | VI-A1             | 51.950      | 8.510   | 1.467                           | 61.927  | 1.370  | X-A02            | 2.400       | 3.830   | 0.023 | 6.253   | 0.140  |
| II-A6                 | 361.810                         | 60.970      | 4.165   | 426.945         | 6.730   |       | VI-A2             | 136.070     | 19.850  | 2.336                           | 158.256 | 3.390  | X-A1             | 1.410       | 12.260  | 0.083 | 13.753  | 0.660  |
| II-A7                 | 270.480                         | 73.730      | 3.862   | 348.072         | 6.080   |       | VI-A3             | 72.730      | 11.820  | 1.537                           | 86.087  | 2.280  | X-A2             | 5.490       | 32.570  | 0.217 | 38.277  | 1.410  |
| II-A8                 | 198.780                         | 26.200      | 1.025   | 226.005         | 9.380   |       | VI-A4             | 20.110      | 7.560   | 0.331                           | 28.001  | 1.420  | X-A3             | 1.720       | 12.640  | 0.098 | 14.458  | 0.590  |
| II-A9                 | 24.610                          | 42.460      | 0.579   | 67.649          | 4.800   |       | VI-A5             | 7.140       | 2.840   | 0.117                           | 10.097  | 0.510  | X-A4             | 4.030       | 8.050   | 0.052 | 12.132  | 0.320  |
| II-A10                | 69.770                          | 12.650      | 1.071   | 83.491          | 7.950   |       | Total             | 324.760     | 60.980  | 6.634                           | 392.374 | 10.950 | Total            | 15.990      | 76.630  | 0.529 | 93.149  | 3.550  |
| II-A11                | 43.240                          | 8.510       | 1.179   | 52.929          | 3.190   |       | Fléuve Kolobio    |             |         |                                 |         |        | Bassin San Pedro |             |         |       |         |        |
| II-A12                | 14.270                          | 28.010      | 0.296   | 42.576          | 3.250   |       | VII-A01           | 7.140       | 1.890   | 0.387                           | 9.417   | 3.440  | XI-A01           | 7.530       | 9.190   | 0.058 | 16.778  | 0.510  |
| II-A13                | 35.910                          | 24.390      | 0.287   | 60.587          | 2.620   |       | VII-A02           | 0.000       | 0.000   | 0.010                           | 0.010   | 0.050  | XI-A02           | 2.760       | 3.450   | 0.020 | 6.230   | 0.190  |
| II-A14                | 64.470                          | 18.430      | 0.686   | 83.586          | 3.750   |       | VII-A03           | 2.230       | 1.890   | 0.341                           | 4.461   | 1.010  | XI-A1            | 14.060      | 17.240  | 0.098 | 31.398  | 0.980  |
| II-A15                | 24.030                          | 9.940       | 0.178   | 34.148          | 1.140   |       | VII-A1            | 1.110       | 0.950   | 0.185                           | 2.245   | 0.560  | XI-A2            | 4.510       | 5.360   | 0.033 | 9.903   | 0.320  |
| II-A16                | 151.280                         | 43.480      | 2.041   | 196.801         | 3.650   |       | VII-A2            | 0.790       | 0.950   | 0.130                           | 1.870   | 0.410  | XI-A3            | 2.130       | 2.300   | 0.014 | 4.444   | 0.130  |
| Total                 | 1.676.740                       | 477.020     | 18.339  | 2.172.099       | 73.330  |       | Total             | 11.270      | 5.680   | 1.053                           | 18.003  | 5.470  | Total            | 30.990      | 37.540  | 0.223 | 68.753  | 2.130  |

| Bassin versant       | Demande en eau surface (MCM/an) |             |         | Eau souterraine |         |       | Bassin versant |             |         | Demande en eau surface (MCM/an) |           |        | Eau souterraine |             |         |       |         |        |
|----------------------|---------------------------------|-------------|---------|-----------------|---------|-------|----------------|-------------|---------|---------------------------------|-----------|--------|-----------------|-------------|---------|-------|---------|--------|
|                      | Irrigation                      | Aquiculture | Elevage | Total           | Légumes | Total | Irrigation     | Aquiculture | Elevage | Total                           | Légumes   | Total  | Irrigation      | Aquiculture | Elevage | Total | Légumes |        |
| <b>Nation totale</b> |                                 |             |         |                 |         |       |                |             |         |                                 |           |        |                 |             |         |       |         |        |
| I                    | 3.199.430                       | 1.484.990   | 41.557  | 4.725.977       | 181.120 |       | Fléuve Bia     | 324.760     | 60.980  | 6.634                           | 392.374   | 10.950 | VI              | 324.760     | 60.980  | 6.634 | 392.374 | 10.950 |
| II                   |                                 |             |         |                 |         |       | II             | 1.676.740   | 477.020 | 18.339                          | 2.172.099 | 73.330 | VII             | 11.270      | 5.680   | 1.053 | 18.003  | 5.470  |
| III                  |                                 |             |         |                 |         |       | III            | 359.520     | 64.040  | 9.471                           | 433.031   | 24.570 | VIII            | 7.400       | 7.660   | 0.294 | 15.354  | 2.040  |
| IV                   |                                 |             |         |                 |         |       | IV             | 108.430     | 114.060 | 0.298                           | 222.788   | 4.530  | IX              | 51.460      | 37.160  | 1.788 | 90.408  | 14.230 |
| V                    |                                 |             |         |                 |         |       | V              | 44.870      | 41.580  | 0.074                           | 86.524    | 2.350  | X               | 15.990      | 76.630  | 0.529 | 93.149  | 3.550  |
|                      |                                 |             |         |                 |         |       |                |             |         |                                 |           |        | XI              | 30.990      | 37.540  | 0.223 | 68.753  | 2.130  |

(Remarque)  
 1) Demande unitaire : Bétail: 25 lit./tête/jour; mouton et chèvre: 5 lit./tête/jour; Cochon: 7,25 lit./tête/jour pour le cochon traditionnel et 8,5 % et 20 lit./tête/jour pour le cochon moderne en 15 %; Volailles: 0,1 lit./tête/jour  
 2) \*: 30 lit./tête/jour en considération de l'augmentation du nombre de bétails étrangers passant les frontières en saison de sécheresse. (Ce chiffre a été estimé sur la base de l'augmentation de 40 % en saison de sécheresse. 25 lit./tête/jour x 1,20 = 30 lit./tête/jour)  
 3) Les pertes de l'eau n'ont pas été considérées pour le tableau ci-dessus. Parce que la plupart de bétails peuvent accéder eux-mêmes à l'eau dans le système de pâturage naturel.

**Tableau 11.2-8 Demande en eau agricole selon les bassins versants en 2015 (année de sécheresse 1/5)**

| Bassin versant          | Demande en eau surface (MCM/an) |             |         | Eau souterraine |         |         | Bassin versant           | Demande en eau surface (MCM/an) |            |             | Eau souterraine |        |         |
|-------------------------|---------------------------------|-------------|---------|-----------------|---------|---------|--------------------------|---------------------------------|------------|-------------|-----------------|--------|---------|
|                         | Irrigation                      | Aquiculture | Elevage | Total           | Légumes | Total   |                          | Fleuve Bia                      | Irrigation | Aquiculture | Elevage         | Total  | Légumes |
| <b>Fleuve Sassandra</b> |                                 |             |         |                 |         |         |                          |                                 |            |             |                 |        |         |
| I-A0                    | 2.320                           | 2.960       | 0.016   | 5.296           | 0.260   | 0.260   | III-A1                   | 8.860                           | 3.800      | 0.517       | 13.177          | 13.990 |         |
| I-A1                    | 37.980                          | 51.130      | 0.203   | 89.313          | 4.720   | 4.720   | III-A2                   | 14.700                          | 29.580     | 0.553       | 44.833          | 6.650  | 0.950   |
| I-A2                    | 20.630                          | 26.620      | 0.080   | 47.330          | 2.460   | 2.460   | III-A3                   | 132.640                         | 10.660     | 0.984       | 144.284         | 7.770  | 1.790   |
| I-A3                    | 90.170                          | 96.760      | 0.249   | 187.179         | 7.860   | 7.860   | III-A4                   | 139.010                         | 12.890     | 4.347       | 156.247         | 9.200  | 2.070   |
| I-A4                    | 96.750                          | 102.230     | 0.307   | 199.287         | 9.350   | 9.350   | III-A5                   | 35.070                          | 5.950      | 2.560       | 43.580          | 3.550  | 1.700   |
| I-A5                    | 128.940                         | 41.650      | 0.465   | 171.055         | 5.580   | 5.580   | III-A6                   | 17.230                          | 6.300      | 0.510       | 24.040          | 6.280  | 0.190   |
| I-A6                    | 37.300                          | 81.970      | 0.512   | 119.782         | 7.390   | 7.390   | Total                    | 418.200                         | 69.180     | 9.471       | 496.851         | 47.440 | 6.300   |
| I-A7                    | 71.810                          | 89.630      | 0.615   | 162.055         | 24.900  | 24.900  | <b>Fleuve Cavally</b>    |                                 |            |             |                 |        |         |
| I-A8                    | 81.990                          | 79.300      | 0.140   | 161.430         | 6.470   | 6.470   | IV-A0                    | 3.550                           | 4.650      | 0.021       | 8.221           | 0.490  |         |
| I-A9                    | 31.180                          | 32.930      | 0.078   | 64.188          | 1.950   | 1.950   | IV-A1                    | 63.800                          | 73.940     | 0.196       | 137.936         | 5.810  | 3.040   |
| I-A10                   | 11.910                          | 4.460       | 0.189   | 16.559          | 1.050   | 1.050   | IV-A2                    | 49.050                          | 45.940     | 0.081       | 95.071          | 3.660  | 6.440   |
| Total                   | 610.980                         | 609.640     | 2.854   | 1.223.474       | 72.000  | 72.000  | Total                    | 116.400                         | 124.530    | 0.298       | 241.228         | 9.960  | 1.630   |
| <b>Fleuve Bandama</b>   |                                 |             |         |                 |         |         | <b>Fleuve Cotos</b>      |                                 |            |             |                 |        |         |
| II-A0                   | 0.000                           | 0.000       | 0.004   | 0.004           | 0.070   | 0.070   | V-A0                     | 47.290                          | 44.640     | 0.074       | 92.004          | 3.450  | 3.670   |
| II-A1                   | 7.400                           | 2.110       | 0.218   | 9.728           | 5.040   | 5.040   | Total                    | 47.290                          | 44.640     | 0.074       | 92.004          | 3.450  | 3.670   |
| II-A2                   | 5.130                           | 3.380       | 0.071   | 8.581           | 1.120   | 1.120   | <b>Fleuve Bani-Niger</b> |                                 |            |             |                 |        |         |
| II-A3                   | 174.370                         | 71.220      | 0.485   | 246.075         | 11.840  | 11.840  | VI-A01                   | 15.060                          | 1.980      | 0.482       | 17.522          | 0.530  |         |
| II-A4                   | 170.980                         | 29.550      | 0.839   | 141.369         | 12.740  | 12.740  | VI-A02                   | 23.340                          | 8.930      | 0.364       | 32.634          | 2.040  |         |
| II-A5                   | 175.000                         | 30.740      | 1.353   | 207.093         | 6.040   | 6.040   | VI-A1                    | 54.280                          | 8.930      | 1.467       | 64.677          | 1.770  |         |
| II-A6                   | 392.800                         | 63.960      | 4.165   | 460.925         | 8.740   | 8.740   | VI-A2                    | 142.160                         | 20.830     | 2.336       | 165.326         | 4.400  |         |
| II-A7                   | 282.600                         | 77.350      | 3.862   | 363.812         | 7.880   | 7.880   | VI-A3                    | 75.980                          | 12.400     | 1.537       | 89.917          | 2.960  |         |
| II-A8                   | 214.370                         | 28.100      | 1.025   | 243.495         | 16.310  | 16.310  | VI-A4                    | 21.010                          | 7.930      | 0.331       | 29.271          | 1.840  |         |
| II-A9                   | 25.980                          | 45.340      | 0.579   | 72.099          | 8.360   | 8.360   | VI-A5                    | 7.460                           | 2.980      | 0.117       | 10.557          | 0.660  |         |
| II-A10                  | 78.300                          | 13.570      | 1.071   | 92.941          | 13.850  | 13.850  | Total                    | 339.290                         | 63.980     | 6.634       | 409.904         | 14.200 |         |
| II-A11                  | 45.180                          | 8.930       | 1.179   | 55.289          | 4.140   | 4.140   | <b>Fleuve Kolodio</b>    |                                 |            |             |                 |        |         |
| II-A12                  | 15.070                          | 30.040      | 0.296   | 45.406          | 5.650   | 5.650   | VII-A01                  | 7.460                           | 1.980      | 0.387       | 9.827           | 4.470  |         |
| II-A13                  | 37.920                          | 26.160      | 0.287   | 64.367          | 4.580   | 4.580   | VII-A02                  | 0.000                           | 0.000      | 0.010       | 0.010           | 0.070  |         |
| II-A14                  | 67.350                          | 19.340      | 0.686   | 87.376          | 4.860   | 4.860   | VII-A03                  | 2.330                           | 1.980      | 0.341       | 4.651           | 1.310  |         |
| II-A15                  | 25.380                          | 10.660      | 0.178   | 36.218          | 1.950   | 1.950   | VI-A1                    | 1.160                           | 0.990      | 0.185       | 2.335           | 0.720  |         |
| II-A16                  | 158.040                         | 45.620      | 2.041   | 205.701         | 4.730   | 4.730   | VII-A2                   | 0.820                           | 0.990      | 0.130       | 1.940           | 0.590  |         |
| Total                   | 1.815.870                       | 506.270     | 18.339  | 2.340.479       | 117.900 | 117.900 | Total                    | 11.770                          | 5.940      | 1.053       | 18.763          | 7.100  |         |

| Bassin versant       | Demande en eau surface (MCM/an) |             |         | Eau souterraine |         |         | Bassin versant | Demande en eau surface (MCM/an) |            |             | Eau souterraine |         |         |
|----------------------|---------------------------------|-------------|---------|-----------------|---------|---------|----------------|---------------------------------|------------|-------------|-----------------|---------|---------|
|                      | Irrigation                      | Aquiculture | Elevage | Total           | Légumes | Total   |                | Fleuve Bia                      | Irrigation | Aquiculture | Elevage         | Total   | Légumes |
| <b>Nation totale</b> |                                 |             |         |                 |         |         |                |                                 |            |             |                 |         |         |
| I                    | 3.510.940                       | 1.599.540   | 41.557  | 5.152.037       | 340.270 | 340.270 | VI             | 610.980                         | 609.640    | 2.854       | 1.223.474       | 72.000  | 14.200  |
| II                   |                                 |             |         |                 |         |         | VII            | 1.815.870                       | 506.270    | 18.339      | 2.340.479       | 117.900 | 7.100   |
| III                  |                                 |             |         |                 |         |         | VIII           | 418.200                         | 69.180     | 9.471       | 496.851         | 47.440  | 6.300   |
| IV                   |                                 |             |         |                 |         |         | IX             | 116.400                         | 124.530    | 0.298       | 241.228         | 9.960   | 1.630   |
| V                    |                                 |             |         |                 |         |         | X              | 47.290                          | 44.640     | 0.074       | 92.004          | 3.450   | 3.670   |
|                      |                                 |             |         |                 |         |         | XI             | 33.750                          | 41.410     | 0.223       | 75.383          | 6.580   | 10.970  |

(Remarque)

- 1) Demande unitaire : Bétail: 25 lit./tête/jour; mouton et chèvre: 5 lit./tête/jour; Cochon: 7,25 lit./tête/jour pour le cochon traditionnel en 85 % et 20 lit./tête/jour pour le cochon moderne en 15 %; Volailles: 0,1 lit./tête/jour
- 2) \* : 30 lit./tête/jour en considération de l'augmentation du nombre de bétails à élever pendant la saison de sécheresse. (Ce chiffre a été estimé sur la base de l'augmentation de 40 % en saison de sécheresse. 25 lit./tête/jour x 1,20 = 30 lit./tête/jour)
- 3) Les pertes de l'eau n'ont pas été considérées pour le tableau ci-dessus. Parce que le plus part de bétails peuvent accéder eux-mêmes à l'eau dans le système de pâturage naturel.

## 11.3 Utilisation et demande pour l'approvisionnement en eau domestique et industrielle

### 11.3.1 Demande actuelle pour l'approvisionnement en eau domestique et industrielle

#### (1) Définition

Dans cette section, l'étude s'est concentrée principalement sur l'approvisionnement en eau urbaine, l'approvisionnement en eau rurale étant simple et ne disposant pas des données nécessaires. Le volume de la demande en eau rurale est significativement faible et négligeable par rapport au potentiel d'exploitation. Afin de simplifier les estimations et de respecter les objectifs fixés par le Ministère, la demande par habitant pour la population rurale a été supposée être de 25 l/hab/jour dans l'ensemble du pays. Ce qui suit concerne par conséquent principalement l'approvisionnement en eau urbaine qui inclut les eaux domestiques et les eaux industrielles.

La mise en place de l'approvisionnement en eau urbaine dépend principalement de la population de la localité. D'après les normes, une localité ayant une population de plus de 3.000 habitants est en principe habilitée à avoir un système d'approvisionnement en eau urbaine. Les autres critères pour l'installation de l'approvisionnement en eau urbaine sont les suivants:

**Tableau 11.3-1 Critères d'application du système d'approvisionnement en eau urbaine**

| Critère en population                           | Limites   |
|---|---|
| Population année de base                        | Plus de 3.000 habitants   |
| Nbre d'abonnés requis                           | Plus de 4% de la population (1 abonné pour plus de 25 habitants)            |
| Exigences financières                           | Payer d'avance pour la connexion  |
| Planification de logement                       | Oui   |
| Electrification                                 | Oui   |
| Bâtiments modernes                              | Au minimum 60%  |
| Coût en capital par habitant requis             | Moins de 60.000 F CFA   |
| Coût de production par m <sup>3</sup> d'eau     | Moins de 180.000 F CFA  |
| Coût de vente par m <sup>3</sup> d'eau produite | Moins de 590.000 F CFA  |
| Taux d'approvisionnement                        | La longueur du réseau par habitant ne doit pas dépasser 2 mètres linéaires. |

#### (A) Utilisation de l'eau

Les eaux domestiques se divisent en 6 catégories, principalement déterminées sur la base du volume de la consommation, comme indiqué ci-dessous.



**Tableau 11.3-2 Classification du taux de consommation**

| Quantité consommée (m <sup>3</sup> /mois) | Définition                      |
|---|---------------------------------|
| 0 - 9                                     | Forfait (usage domestique)      |
| 10-18                                     | Usage social (usage domestique) |
| 19-90                                     | Usage domestique                |
| 91-300                                    | Usage normal (usage domestique) |
| >300                                      | Usage industriel                |
|   | Administration                  |

Les catégories de consommation inférieures à 300 m<sup>3</sup> sont définies comme usage domestique, et celles au-dessus de ce chiffre comme usage industriel. L'analyse effectuée dans le chapitre suivant est basée sur les données de production du rapport annuel ainsi que le Bilan technique annuel de la SODECI en 1998, bien que des différences de l'ordre de 6% aient pu être observées dans les quantités de production pour 1998 dans les rapports élaborés par la SODECI.

#### **(B) Population et localités applicables**

La population urbaine couverte par l'approvisionnement en eau est l'un des points centraux de partage de toutes les sous-préfectures entre "communal" et "non-communal", conformément à la division effectuée par la SODECI et la Sous-Direction de l'Hydraulique Urbaine du Ministère des Infrastructures. En 1998, la population concernée par l'approvisionnement en eau urbaine était de 12.548.900 habitants pour une population totale de 15.366.221 habitants du pays. (La définition de la population urbaine pour l'approvisionnement en eau diffère de celle pour les sections agricoles et autres.)

Le nombre de villes ayant une population de plus de 4.000 habitants est de 253 et le Ministère vise à fournir l'eau courante par le biais de la SODECI dans les villes de plus de 3.000 habitants. Le nombre total des sous-préfectures est de 232, la plupart de ces communes étant comptées dans le chiffre de 253 mentionné ci-dessus. Les localités couvertes par la SODECI en 1998 étaient au nombre de 691.

Le taux de population urbaine (88%) est très élevé en comparaison avec ceux des autres pays. Au Japon, par exemple, ce pourcentage est inférieur à 50%, les autres pays ayant des taux compris entre 30 et 60% en 1975.

La demande par habitant dans la présente étude inclut les demandes domestique, industrielle et publique. Ceci repose sur l'idée que l'expansion de l'industrie et des organisations publiques s'accroît proportionnellement à la croissance démographique.

## (2) Demande par habitant en 1998

La demande par habitant et par région en 1998 varie de 7.56 litres dans la région de la Marahoué à 59.9 litres dans la région des Lagunes. la moyenne pour l'ensemble du pays étant de 30.75 litres. comme le montre le Tableau 11.3-3 ci-après. Abidjan consomme 66% de l'ensemble.

**Tableau 11.3-3 Demande par habitant en 1998**

| Région            | Population en 1998 | Consommation en eau (m <sup>3</sup> ) en 1998 | Demande par habitant (l/h/j) |
|-------------------|--------------------|---|------------------------------|
| Agnéby            | 407.838            | 2.135.298                                     | 14,34                        |
| Bas Sassandra     | 525.400            | 2.895.499                                     | 15,10                        |
| Denguele          | 206.403            | 784.340                                       | 10,41                        |
| Haut sassandra    | 624.635            | 3.829.702                                     | 16,80                        |
| Lacs              | 370.561            | 5.496.167                                     | 40,64                        |
| Lagunes           | 3.632.923          | 79.428.967                                    | 59,90                        |
| Marahoué          | 439.640            | 1.213.520                                     | 7,56                         |
| Montagnes         | 855.144            | 2.445.352                                     | 7,83                         |
| Moyen Comoé       | 313.455            | 1.938.142                                     | 16,94                        |
| N'zi Comoé        | 484.929            | 2.610.705                                     | 14,75                        |
| Savannes          | 754.866            | 3.156.300                                     | 11,46                        |
| Sud Bandama       | 377.365            | 1207  | 8,77                         |
| Sud Comoé         | 300.243            | 2.112.653                                     | 19,28                        |
| Vallée du Bandama | 905.372            | 9.102.147                                     | 27,54                        |
| Worodougou        | 251.662            | 917.867                                       | 9,99                         |
| Zanzan            | 287.438            | 1.236.652                                     | 11,79                        |
| Total (Moyenne)   | 10.737.874         | 120.510.945                                   | 30,75                        |

La population vivant dans les régions avec une faible consommation en eau utilise l'eau courante en groupes, chacun des foyers ne disposant pas de robinet d'eau à la maison. La demande par habitant est basse, même comparée au volume de demande de base exigée. comme le montre le tableau 11.3-2.

## (3) Estimation de la couverture et de la consommation par habitant

De 1995 à 2000. le pourcentage de croissance de la population urbaine a été estimé à 4.9% en moyenne. et le nombre de membres par famille adopté dans la présente étude est celui calculé à partir des données de 1998. En utilisant les données et le nombre d'abonnées pour l'année 1995 (données les plus récentes disponibles). la consommation d'eau par abonné et la couverture ont été calculées. uniquement pour référence. avec une tolérance de plus au moins 10%. comme le montre le Tableau 11.3-4.

**Tableau 11.3-4 Consommation en eau estimée par habitant en 1995**

| Région            | Consommation en eau en 1995 (m <sup>3</sup> ) | Couverture (%) en population | Consommation estimée par habitant (l/h/j) |
|-------------------|---|------------------------------|---|
| Agnéby            | 1.745.606                                     | 13,12                        | 32,63                                     |
| Bas Sassandra     | 2.367.070                                     | 6,97                         | 64,62                                     |
| Denguélé          | 641.198                                       | 9,94                         | 31,25                                     |
| Haut sassandra    | 3.130.781                                     | 34,48                        | 45,92                                     |
| Lacs              | 4.465.218                                     | 35,59                        | 61,00                                     |
| Lagunes           | 64.933.181                                    | 25,74                        | 69,45                                     |
| Marahoué          | 992.053                                       | 6,86                         | 32,87                                     |
| Montagnes         | 2.001.242                                     | 5,76                         | 40,64                                     |
| Moyen Comoé       | 1.584.431                                     | 6,41                         | 51,33                                     |
| N'zi Comoé        | 2.134.251                                     | 13,18                        | 33,40                                     |
| Savannes          | 2.580.275                                     | 9,03                         | 37,86                                     |
| Sud Bandama       | 987.241                                       | 5,83                         | 44,89                                     |
| Sud Comoé         | 1.727.094                                     | 14,82                        | 38,81                                     |
| Vallée du Bandama | 7.441.005                                     | 16,44                        | 49,99                                     |
| Worodougou        | 750.356                                       | 8,14                         | 36,62                                     |
| Zanzan            | 1.010.963                                     | 8,07                         | 43,58                                     |
| Total (Moyenne)   | 98.491.965                                    | 21,47                        | 60,98                                     |

La couverture et la consommation par habitant sont toutes deux faibles par rapport à la demande humaine de base. Selon le rapport de la SODECLI, la couverture territoriale par sous-préfecture est de 78% dans l'ensemble du pays. Les chiffres montrent que des installations d'approvisionnement en eau ont été installées afin de couvrir le territoire à un niveau assez élevé, mais la pertinence dans ces régions ne semble pas suffisante à l'heure actuelle.

### 11.3.2 Demande pour l'approvisionnement en eau domestique et industrielle en 2015

#### (1) Préparation de la demande par habitant en 2015

Etant donné que l'approvisionnement en eau existant n'est pas approprié à la demande par habitant, et qu'il en est de même pour la couverture dans les régions où un système d'approvisionnement en eau existe, les efforts pour l'augmentation de la capacité d'approvisionnement devront se concentrer sur les localités où les installations existent déjà.

La demande par habitant était de 50 à 60 l/hab/jour au départ au Japon, et en 1975, la demande domestique s'est élevée à 176 l/hab/jour en moyenne dans l'ensemble du Japon. A l'heure actuelle, afin de réduire et de minimiser la consommation en eau, le Conseil Métropolitain de l'Hydraulique de la ville de Tokyo a établi les chiffres suivants comme demande de base pour les besoins humains:

**Tableau 11.3-5 Exigences de base en eau au Japon**

| Description de l'utilisation | Volume (l/h/j) |
|------------------------------|----------------|
| Cuisine                      | 12             |
| Toilette mains et visage     | 21             |
| Lessive                      | 5              |
| Bain et douche               | 20             |
| Chasse d'eau                 | 20             |
| Autres                       | 7              |
| Total                        | 85             |

Les chiffres ci-dessous ont été adaptés aux conditions en Côte d'Ivoire de la manière suivante:

**Tableau 11.3-6 Exigences de base en eau révisées en Côte d'Ivoire**

| Description de l'utilisation | Volume (l/h/j) |
|------------------------------|----------------|
| Cuisine                      | 11             |
| Toilette mains et visage     | 11             |
| Lessive                      | 6              |
| Bain et douche               | 15             |
| Chasse d'eau                 | 20             |
| Autres                       | 2              |
| Total                        | 65             |

La consommation par habitant dans la plupart des régions est inférieure à la demande minimum de 65 l/hab/jour et la couverture est encore inférieure à 25% dans l'ensemble.

La moyenne est faible en comparaison avec celle du Nigéria, qui est de 108 l/hab/jour et celle des autres pays, et la plupart des régions a une consommation relativement basse, comme indiqué dans le Tableau 11.3-3.

## **(2) Demande par habitant**

La demande par habitant et par sous-préfecture pour l'approvisionnement en eau urbaine en 1998 était inférieure à 60 l/hab/jour, à l'exception d'Abidjan, et la totalité de la couverture était également inférieure à 45%. Le Gouvernement avait fixé pour objectif 65 l/hab/jour en 1980, bien que le niveau actuel de la demande et de la couverture soit bien moindre que l'objectif fixé pour l'année 1998.

Une estimation de 65 l/hab/jour comme demande par habitant pour l'approvisionnement en eau urbaine a été adoptée pour la plupart des localités avec une couverture d'approvisionnement de 100% de la population, et de 100 l/hab/jour pour les communes ayant une consommation actuelle de 60 l/hab/jour et plus, pour l'an 2015.

## **(3) Demande brute en 2015**

La production brute est présentée dans le Tableau 11.3-7. Les chiffres pour chaque point de contrôle sont présentés dans les Tableaux 11.3-8 et 11.3-9.

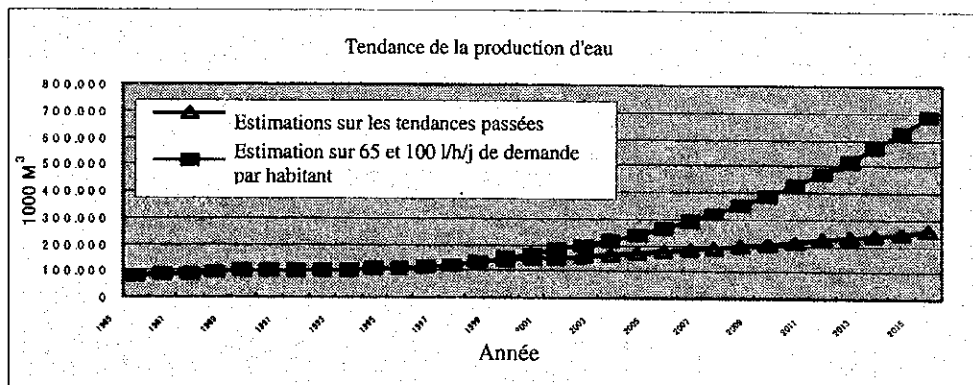
**Tableau 11-3-7 Demande et production d'eau urbaine en 1998 et 201**

| Région            | 1998                              | 2015                         |                                 |
|-------------------|-----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
|                   | Consommation (m <sup>3</sup> /an) | Demande (m <sup>3</sup> /an) | Production (m <sup>3</sup> /an) |
| Agnéby            | 2.35.298                          | 13.321.405                   | 15.672.000                      |
| Bas Sassandra     | 2.895.499                         | 43.119.275                   | 50.729.000                      |
| Denguélé          | 784.340                           | 7.556.960                    | 8.891.000                       |
| Haut Sassandra    | 3.829.702                         | 35.704.665                   | 42.005.000                      |
| Lacs              | 5.496.167                         | 20.787.480                   | 24.456.000                      |
| Lagunes           | 79.428.967                        | 237.159.480                  | 279.011.000                     |
| Marahoué          | 1.213.520                         | 20.385.615                   | 23.983.000                      |
| Montagnes         | 2.445.352                         | 41.097.540                   | 48.350.000                      |
| Moyen Comoé       | 1.938.142                         | 11.241.635                   | 13.225.000                      |
| N'zi Comoé        | 2.610.705                         | 16.092.120                   | 18.932.000                      |
| Savannes          | 3.156.300                         | 20.741.490                   | 24.402.000                      |
| Sud Bandama       | 1.207.634                         | 16.417.700                   | 19.315.000                      |
| Sud Comoé         | 2.112.653                         | 13.605.010                   | 16.006.000                      |
| Vallée du Bandama | 9.102.147                         | 36.468.610                   | 42.904.000                      |
| Wordougou         | 917.867                           | 17.324.360                   | 20.382.000                      |
| Zanzan            | 1.236.652                         | 20.175.740                   | 23.736.000                      |
| Total             | 120.510.945                       | 582.440.720                  | 685.224.000                     |

Le calcul de la demande a également été effectué en utilisant le taux d'augmentation passé (3,8%) de la production d'eau, afin de procéder à une comparaison avec l'estimation de la demande obtenue par la méthode ci-dessus. Le pourcentage compté de 85% est utilisé comme moyenne des relevés passés pour les deux calculs.

La comparaison montre que l'hypothèse d'une demande par habitant de 65 et 100 l/hab/jour et d'une couverture de 100% semble un peu élevée sur le plan pratique, bien que ces chiffres aient été adoptés pour l'estimation de la demande en 2015 comme le montre la Figure 11.3-1.

**Figure 11.3-1 Comparaison des tendances de la consommation en eau**



**Tableau 11.3-8 Demande actuelle en eau en 1998 (domestique et industrielle)**

| Bassin versant Demande (MCM/an)        |         |        | Bassin versant Demande (MCM/an) |                                 |         | Bassin versant Demande (MCM/an) |        |                                 |         |        |        |
|--|---------|--------|---------------------------------|---------------------------------|---------|---------------------------------|--------|---------------------------------|---------|--------|--------|
| Fleuve Sasandra                        | Urbaine | Rurale | Total                           | Fleuve Comoé                    | Urbaine | Rurale                          | Total  | Fleuve Bia                      | Urbaine | Rurale | Total  |
| I-A0                                   |         |        |                                 | III-A1                          | 1.083   | 0.159                           | 1.242  | VIII-A01                        |         |        |        |
| I-A1                                   | 0.204   | 1.300  | 1.504                           | III-A2                          | 2.552   | 0.703                           | 3.255  | VIII-A02                        |         |        |        |
| I-A2                                   | 0.399   | 0.584  | 0.983                           | III-A3                          | 0.160   | 0.122                           | 0.282  | VIII-A1                         | 0.363   | 0.257  | 0.620  |
| I-A3                                   | 0.510   | 1.538  | 2.048                           | III-A4                          | 0.027   | 0.145                           | 0.172  | VIII-A2                         | 0.525   | 0.088  | 0.613  |
| I-A4                                   | 0.132   | 0.627  | 0.759                           | III-A5                          | 0.195   | 0.303                           | 0.498  | VIII-A3                         | 0.108   | 0.230  | 0.338  |
| I-A5                                   | 0.247   | 0.034  | 0.281                           | III-A6                          | 1.441   | 0.211                           | 1.652  | VIII-A4                         | 0       | 0.143  | 0.143  |
| I-A6                                   | 1.239   | 1.184  | 2.423                           | Total                           | 5.458   | 1.643                           | 7.101  | Total                           | 0.996   | 0.718  | 1.714  |
| I-A7                                   | 2.371   | 2.787  | 5.158                           | Fleuve Cavally                  |         |                                 |        | Bassin Agnéby                   |         |        |        |
| I-A8                                   | 1.111   | 0.216  | 1.327                           | IV-A0                           |         |                                 |        | IX-A0                           | 94.624  | 0      | 94.624 |
| I-A9                                   | 0.367   | 0.054  | 0.421                           | IV-A1                           | 0.032   | 1.118                           | 1.150  | IX-A1                           | 0       | 0.017  | 0.017  |
| I-A10                                  | 0.013   | 0.005  | 0.018                           | IV-A2                           | 0       | 0.164                           | 0.164  | IX-A2                           | 0.732   | 0.147  | 0.879  |
| Total                                  | 6.593   | 8.329  | 14.922                          | Total                           | 0.032   | 1.282                           | 1.314  | IX-A3                           | 0.094   | 0.033  | 0.127  |
| Bandama                                |         |        |                                 | Fleuve Cestos                   |         |                                 |        | IX-A4                           | 0.063   | 0.197  | 0.260  |
| II-A0                                  |         |        |                                 | V-A0                            |         |                                 |        | IX-A5                           | 1.788   | 0.304  | 2.092  |
| II-A1                                  | 0.351   | 0.534  | 0.885                           | Total                           |         |                                 |        | IX-A6                           | 0.089   | 0.041  | 0.130  |
| II-A2                                  | 0.418   | 0.160  | 0.578                           | Fleuve Bani-Niger               |         |                                 |        | Total                           | 97.390  | 0.739  | 98.129 |
| II-A3                                  | 4.305   | 0.776  | 5.081                           | VI-A01                          |         |                                 |        | Bassin Boubo                    |         |        |        |
| II-A4                                  | 0.355   | 0.252  | 0.607                           | VI-A02                          |         |                                 |        | X-A01                           |         |        |        |
| II-A5                                  | 0.095   | 0.174  | 0.269                           | VI-A1                           | 0.142   | 0.015                           | 0.157  | X-A02                           |         |        |        |
| II-A6                                  | 2.136   | 0.215  | 2.351                           | VI-A2                           | 0.401   | 0.036                           | 0.437  | X-A1                            | 0.53    | 0.481  | 0.534  |
| II-A7                                  | 0.104   | 0.120  | 0.224                           | VI-A3                           | 0       | 0.011                           | 0.011  | X-A2                            | 0.794   | 0.419  | 1.213  |
| II-A8                                  | 0.953   | 0.285  | 1.238                           | VI-A4                           | 0.644   | 0.009                           | 0.653  | X-A3                            | 0.012   | 0.179  | 0.191  |
| II-A9                                  | 1.351   | 0.186  | 1.537                           | VI-A5                           | 0       | 0.002                           | 0.002  | X-A4                            | 0.101   | 0.235  | 0.336  |
| II-A10                                 | 8.212   | 0.113  | 8.325                           | Total                           | 1.187   | 0.073                           | 1.260  | Total                           | 0.960   | 1.314  | 2.274  |
| II-A11                                 | 0.074   | 0.048  | 0.122                           | Fleuve Kolodjo                  |         |                                 |        | Bassin San Pedro                |         |        |        |
| II-A12                                 | 0.450   | 0.371  | 0.821                           | VII-A01                         |         |                                 |        | XI-A01                          |         |        |        |
| II-A13                                 | 0.269   | 0.236  | 0.505                           | VII-A02                         |         |                                 |        | XI-A02                          |         |        |        |
| II-A14                                 | 0.048   | 0.084  | 0.132                           | VII-A03                         |         |                                 |        | XI-A1                           | 1.780   | 0.875  | 2.655  |
| II-A15                                 | 0.393   | 0.015  | 0.408                           | VII-A1                          | 0       | 0.018                           | 0.018  | XI-A2                           | 0       | 0.080  | 0.080  |
| II-A16                                 | 0.023   | 0.044  | 0.067                           | VII-A2                          | 0.175   | 0.027                           | 0.202  | XI-A3                           | 0       | 0.029  | 0.029  |
| Total                                  | 19.537  | 3.613  | 23.150                          | Total                           | 0.175   | 0.045                           | 0.220  | Total                           | 1.780   | 0.984  | 2.764  |
| Bassin versant Demande grosse (MCM/an) |         |        |                                 | Bassin versant Demande (MCM/an) |         |                                 |        | Bassin versant Demande (MCM/an) |         |        |        |
| Fleuve Comoé                           | Urbaine | Rurale | Total                           | Fleuve Comoé                    | Urbaine | Rurale                          | Total  | Fleuve Bia                      | Urbaine | Rurale | Total  |
|  | 133.917 | 19.385 | 153.302                         | I                               | 6.593   | 8.329                           | 14.922 | VI                              | 0.996   | 0.718  | 1.714  |
|  |         |        |                                 | II                              | 19.537  | 3.613                           | 23.150 | VII                             | 0.175   | 0.045  | 0.220  |
|  |         |        |                                 | III                             | 5.458   | 1.643                           | 7.101  | VIII                            | 0.996   | 0.718  | 1.714  |
|  |         |        |                                 | IV                              | 0.032   | 1.282                           | 1.314  | IX                              | 97.390  | 0.739  | 98.129 |
|  |         |        |                                 | V                               |         |                                 |        | X                               | 0.960   | 1.314  | 2.274  |
|  |         |        |                                 |                                 |         |                                 |        | XI                              | 1.780   | 0.984  | 2.764  |

**Tableau 11.3-9 Future demande en eau en 2015 (domestique et industrielle)**

| Bassin versant   |                  |        | Demande (MCM/an) |                   |                  | Bassin versant |                  |                  | Demande (MCM/an) |         |                  | Bassin versant |                  |        | Demande (MCM/an) |         |                  |       |
|------------------|------------------|--------|------------------|-------------------|------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|---------|------------------|----------------|------------------|--------|------------------|---------|------------------|-------|
| Fleuve Sassandra |                  |        | Demande (MCM/an) |                   |                  | Fleuve Comoé   |                  |                  | Demande (MCM/an) |         |                  | Fleuve Bia     |                  |        | Demande (MCM/an) |         |                  |       |
| Urbaine          | Rurale           | Total  | Urbaine          | Rurale            | Total            | Urbaine        | Rurale           | Total            | Urbaine          | Rurale  | Total            | Urbaine        | Rurale           | Total  | Urbaine          | Rurale  | Total            |       |
| I-A0             | 12,957           | 3,249  | 16,206           | III-A1            | 7,892            | 0,266          | 8,158            | VIII-A01         |                  |         |                  |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| I-A1             | 12,392           | 1,447  | 13,839           | III-A2            | 10,574           | 0,891          | 11,465           | VIII-A02         |                  |         |                  |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| I-A2             | 17,766           | 3,333  | 21,099           | III-A3            | 7,258            | 0,140          | 7,398            | VIII-A1          | 6,074            | 0,491   | 6,565            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| I-A3             | 6,412            | 0,600  | 7,012            | III-A4            | 2,994            | 0,915          | 3,909            | VIII-A2          | 2,893            | 0,106   | 2,999            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| I-A4             | 5,261            | 0,110  | 5,371            | III-A5            | 2,159            | 0,621          | 2,780            | VIII-A3          | 0,438            | 0,252   | 0,690            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| I-A5             | 26,728           | 2,705  | 29,433           | III-A6            | 14,391           | 0,216          | 14,607           | VIII-A4          | 0,781            | 0,117   | 0,898            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| I-A6             | 27,265           | 4,678  | 31,943           | Total             | 45,268           | 3,949          | 48,317           | Total            | 10,186           | 0,966   | 11,152           |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| I-A7             | 13,889           | 0,300  | 14,189           | Fleuve Cavally    |                  |                |                  | Bassin Agnéby    |                  |         |                  |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| I-A8             | 0,885            | 0,064  | 0,949            | IV-A0             | 4,844            | 2,433          | 7,277            | IX-A0            | 242,906          | 0       | 242,906          |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| I-A9             | 0,516            | 0,008  | 0,524            | IV-A1             | 0,496            | 0,238          | 0,734            | IX-A1            | 0,683            | 0,023   | 0,706            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| I-A10            | 124,071          | 16,494 | 140,565          | IV-A2             | 5,340            | 2,671          | 8,011            | IX-A2            | 4,643            | 0,198   | 4,841            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| Total            | 124,071          | 16,494 | 140,565          | Total             | 5,340            | 2,671          | 8,011            | IX-A3            | 1,230            | 0,062   | 1,292            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| Bandama          |                  |        |                  | Fleuve Cotos      |                  |                |                  | IX-A4            | 0                | 0,252   | 0,252            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A0            | 2,538            | 0,856  | 3,394            | V-A0              |                  |                |                  | IX-A5            | 14,809           | 0,114   | 14,923           |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A1            | 3,988            | 0,179  | 4,167            | Total             |                  |                |                  | IX-A6            | 0                | 0,003   | 0,003            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A2            | 19,258           | 0,854  | 20,112           | Fleuve Bani-Niger |                  |                |                  | Total            | 264,271          | 0,652   | 264,923          |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A3            | 12,210           | 0,465  | 12,675           | VI-A01            |                  |                |                  | Bassin Boubo     |                  |         |                  |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A4            | 0,923            | 0,672  | 1,595            | VI-A02            | 1,716            | 0,34           | 1,750            | X-A01            |                  |         |                  |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A5            | 13,187           | 0,345  | 13,532           | VI-A1             | 4,383            | 0,102          | 4,485            | X-A02            | 17,290           | 1,007   | 18,297           |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A6            | 2,395            | 0,179  | 2,574            | VI-A2             | 0                | 0,005          | 0,005            | X-A1             | 0                | 0,533   | 0,533            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A7            | 11,416           | 0,334  | 11,750           | VI-A3             | 3,696            | 0,032          | 3,728            | X-A2             | 0                | 0,273   | 0,273            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A8            | 7,907            | 0,187  | 8,094            | VI-A4             | 0,009            | 0,006          | 0,015            | X-A3             | 0                | 0,483   | 0,483            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A9            | 28,413           | 0,154  | 28,567           | VI-A5             | 9,804            | 0,179          | 9,983            | X-A4             | 0                | 0,296   | 0,296            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A10           | 2,596            | 0,287  | 2,883            | Total             | 9,804            | 0,179          | 9,983            | Total            | 17,290           | 2,296   | 19,586           |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A11           | 8,949            | 0,673  | 9,622            | Fleuve Kolodjo    |                  |                |                  | Bassin San Pedro |                  |         |                  |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A12           | 6,691            | 0,581  | 7,272            | VII-A01           |                  |                |                  | XI-A01           |                  |         |                  |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A13           | 2,869            | 0,247  | 3,116            | VII-A02           |                  |                |                  | XI-A02           | 15,879           | 2,162   | 18,041           |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A14           | 5,129            | 0,035  | 5,164            | VII-A03           |                  |                |                  | XI-A1            | 3,099            | 0,209   | 3,308            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A15           | 2,435            | 0,201  | 2,636            | VII-A1            | 0                | 0,040          | 0,040            | XI-A2            | 0                | 0,011   | 0,011            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| II-A16           | 130,904          | 6,249  | 137,153          | VII-A2            | 3,799            | 0,031          | 3,830            | XI-A3            | 0                | 0,011   | 0,011            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| Total            | 130,904          | 6,249  | 137,153          | Total             | 3,799            | 0,071          | 3,870            | Total            | 18,978           | 2,382   | 21,360           |                |                  |        |                  |         |                  |       |
| Bassin versant   | Demande (MCM/an) |        | Demande (MCM/an) |                   | Demande (MCM/an) |                | Demande (MCM/an) |                  | Demande (MCM/an) |         | Demande (MCM/an) |                | Demande (MCM/an) |        | Demande (MCM/an) |         | Demande (MCM/an) |       |
| Fleuve Comoé     | Urbaine          | Rurale | Total            | Urbaine           | Rurale           | Total          | Urbaine          | Rurale           | Total            | Urbaine | Rurale           | Total          | Urbaine          | Rurale | Total            | Urbaine | Rurale           | Total |
|                  | 629,907          | 35,009 | 664,916          | I                 | 124,071          | 16,494         | 140,565          | VI               | 9,804            | 0,179   | 9,983            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
|                  |                  |        |                  | II                | 130,904          | 6,249          | 137,153          | VII              | 3,799            | 0,071   | 3,870            |                |                  |        |                  |         |                  |       |
|                  |                  |        |                  | III               | 45,268           | 3,049          | 48,317           | VIII             | 10,186           | 0,966   | 11,152           |                |                  |        |                  |         |                  |       |
|                  |                  |        |                  | IV                | 5,340            | 2,671          | 8,011            | IX               | 264,271          | 0,652   | 264,923          |                |                  |        |                  |         |                  |       |
|                  |                  |        |                  | V                 |                  |                |                  | X                | 17,290           | 2,296   | 19,586           |                |                  |        |                  |         |                  |       |
|                  |                  |        |                  |                   |                  |                |                  | XI               | 18,978           | 2,382   | 21,360           |                |                  |        |                  |         |                  |       |

## 11.4 Utilisation et demande en eau pour l'énergie hydro-électrique

### 11.4.1 Utilisation actuelle de l'eau et système d'énergie hydro-électrique

#### (1) Inventaire des principales centrales électriques et des installations connexes

##### (A) Centrales hydro-électriques

La Côte d'Ivoire compte six centrales hydro-électriques qui sont toutes de type avec barrage. Les principales centrales sont présentées dans la liste ci-dessous:

**Tableau 11.4-1 Capacité des centrales hydro-électriques**

| Nom            | Fleuve    | Première année d'opération | Capacité installée (MW) |
|----------------|-----------|----------------------------|-------------------------|
| Ayamé I        | Bia       | 1959                       | 20                      |
| Ayamé II       | Bia       | 1965                       | 30                      |
| Kossou         | Bandama   | 1972                       | 174                     |
| Taabo          | Bandama   | 1979                       | 210                     |
| Buyo           | Sassandra | 1980                       | 165                     |
| Grah (ou Faye) | San Pedro | 1983                       | 5                       |
| Total          |           |                            | 604                     |

##### (B) Centrales thermiques

Les principales centrales thermiques sont les suivantes:

**Tableau 11.4-2 Capacité des centrales thermiques**

| Nom                     | Première année d'opération | Capacité installée (MW) |
|-------------------------|----------------------------|-------------------------|
| Port                    | 1963                       | 15                      |
| TAV-2                   | 1970                       | 32                      |
| TAV-3                   | 1976                       | 75                      |
| TAV-4                   | 1976                       | 75                      |
| TAG-1                   | 1984                       | 25                      |
| TAG-2                   | 1984                       | 25                      |
| TAG-3                   | 1984                       | 25                      |
| TAG-4                   | 1984                       | 25                      |
| VRIDI II                | 1995                       | 100                     |
| AZITO (CINERGY)         | 1999                       | 150                     |
| Autres stations isolées |                            | 7.2                     |
| Total                   |                            | 554.2                   |

Les sociétés privées possédant des centrales électriques sont les suivantes:

- SIR (raffinerie, 2 unités de 15 MW, depuis 1982)
- CIPREL (3 unités de 33 MW et une unité de 110 MW, depuis 1995)



- CINERGY (1 unité de 148 MW, depuis 1999)

Ces sociétés peuvent vendre l'électricité lorsque leur consommation électrique est inférieure à la production.

### (C) Système des lignes de transmission et sous-centrales

Le système des lignes de transmission en Côte d'Ivoire est résumé ci-dessous. Outre le réseau de demande domestique, des lignes sont connectées à d'autres pays, comme le montre la liste ci-après.

- (a) VRA : Ligne existante vers le Ghana, le Togo et le Bénin
- (b) Ligne vers le Burkina Faso: la construction devrait être achevée à la fin 1999.
- (c) Ligne vers le Mali: construction prévue dans un avenir proche.

La longueur des lignes de transmission et le nombre de sous-centrales à la fin 1998 sont résumés de la manière suivante:

**Tableau 11.4-3 Résumé des lignes de transmissions électriques et des sous-centrales**

| Description                    | Système Abidjan | Système Bouaké | Système Man | Total       |
|--------------------------------|-----------------|----------------|-------------|-------------|
| Ligne 225 KV                   | 514 km          | 466 km         | 740 km      | 1.720 km    |
| Ligne 90 KV*                   | 795 km          | 1024 km        | 700 km      | 2.519 km    |
| Sous-centrale 225 KV/90 KV/HTA | 4 stations      | 3 stations     | 5 stations  | 12 stations |
| Sous-centrale 90 kv/HTA        | 16 stations     | 8 stations     | 6 stations  | 30 stations |

Remarque: Seuls les systèmes haute tension sont présentés.

\* : Une partie des lignes est constituée de câbles souterrains.

(D) Pourcentage d'électrification

Tableau 11.4-4 Pourcentage d'électrification

|                   | Population totale | Population approvisionnée | Nombre total de localités | Nbre total de localités électrifiées | Taux de pénétration | Pourcentage d'électrification |
|-------------------|-------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------|-------------------------------|
| AGNÉBY            | 440.995           | 403.493                   | 149                       | 107                                  | 71,81               | 91,5                          |
| BAS SASSANDRA     | 644.805           | 287.113                   | 485                       | 79                                   | 16,29               | 44,53                         |
| DENGUELE          | 169.433           | 87.171                    | 244                       | 49                                   | 20,08               | 51,45                         |
| HAUT SASSANDRA    | 1.001.665         | 536.144                   | 510                       | 132                                  | 25,88               | 53,53                         |
| LACS              | 368.343           | 275.409                   | 373                       | 161                                  | 43,16               | 74,77                         |
| LAGUNES           | 2.522.854         | 2.436.460                 | 266                       | 183                                  | 68,8                | 96,58                         |
| MARAHOUÉ          | 538.824           | 314.433                   | 325                       | 75                                   | 23,08               | 58,36                         |
| MONTAGNES         | 959.228           | 576.215                   | 948                       | 289                                  | 30,49               | 60,07                         |
| MOYEN COMOÉ       | 298.566           | 250.362                   | 112                       | 59                                   | 52,68               | 83,85                         |
| N'ZI COMOÉ        | 557.298           | 330.213                   | 539                       | 121                                  | 22,45               | 59,25                         |
| SAVANES           | 743.279           | 408.714                   | 1.243                     | 121                                  | 9,73                | 54,99                         |
| SUD BANDAMA       | 559.650           | 284.717                   | 367                       | 70                                   | 19,07               | 50,87                         |
| SUD COMOÉ         | 328.165           | 263.824                   | 197                       | 98                                   | 49,75               | 80,39                         |
| VALLEE DU BANDAMA | 822.739           | 576.245                   | 948                       | 187                                  | 19,73               | 70,04                         |
| WORODOUGOU        | 353.998           | 163.884                   | 722                       | 106                                  | 14,68               | 46,3                          |
| ZANZAN            | 513.220           | 180.875                   | 1.080                     | 92                                   | 8,52                | 35,24                         |
| <b>TOTAL</b>      | <b>10.823.062</b> | <b>7.375.272</b>          | <b>8.508</b>              | <b>1.929</b>                         | <b>22,67</b>        | <b>68,14</b>                  |

(2) Caractéristiques de la consommation électrique

(a) Variation horaire (jour de la semaine)

- Crête : 19 H à 22 H

- Point bas : 01 H à 08 H et 13 H à 15 H

(les variations le samedi et le dimanche sont légèrement différentes)

(b) Variations journalières

Le dimanche est le plus bas, le samedi étant également faible.

La demande journalière pendant la semaine est pratiquement plus élevée de 30% que celle du dimanche.

(c) Variations mensuelles

Les mois ayant des températures plus élevées présentent une demande plus importante.

(d) Variations annuelles

Le pourcentage d'augmentation a été de 8% de 1995 à 1996, de 9% de 1996 à 1997 et de 12% de 1997 à 1998.

- (e) Les facteurs de charge de 1966 à 1970 en production d'hydro-électricité, et de 1973 à 1975 en énergie thermique sont de plus de 1,0. Les causes de ce fait restent indéterminées.

Le pourcentage en 1998 peut être dû à des activités économiques positives, qui sont également en relation avec la situation des pays voisins. Le pourcentage d'augmentation de 1999 et après est estimé entre 3 et 5%.

### **(3) Capacité installée et tendances de la demande**

La demande maximum actuelle a été de 565 MW pour l'usage domestique par le passé, bien que la capacité totale installée soit d'environ 1.150 MW. La demande maximum actuelle est proche de la moitié de la capacité totale installée. Toutefois, cela ne signifie pas que la capacité soit suffisante par rapport à la demande, pour les raisons suivantes :

- (a) difficulté d'obtenir le débit et la hauteur d'élévation requis pour un fonctionnement à plein régime
- (b) la demande d'approvisionnement vers les pays voisins est importante et il est possible d'augmenter l'approvisionnement en cas de surplus du marché intérieur. A l'heure actuelle, l'approvisionnement de VRA nécessite 200 MW d'énergie supplémentaire.
- (c) Comme le montrent les tableaux, la production d'énergie électrique actuelle de chaque centrale présente des fluctuations importantes. Les principales raisons sont dues à des entrées d'eau moins importantes et un niveau d'eau plus bas en conséquence.

#### **11.4.2 Problèmes actuels de l'énergie hydro-électrique**

Les problèmes concernant l'énergie hydro-électrique, y compris la situation générale de l'énergie électrique en Côte d'Ivoire sont les suivants :

##### **(1) Production actuelle d'énergie**

La production actuelle d'énergie est remarquablement plus basse que les chiffres prévus, comme le montre le tableau ci-dessous.

**Tableau 11.4-5 Efficacité d'opération des centrales existantes**

|                                   |                      | Buyo       | Kossou     | Taabo      | Ayamé 1    | Ayamé 2   |
|-----------------------------------|----------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| Année de construction             |                      | 1980       | 1972       | 1979       | 1959       | 1975      |
| Cap. installée                    | MW                   | 165,00     | 174,00     | 210,00     | 20,00      | 30,00     |
| Débit d'étude                     | m <sup>3</sup> /s    | 555,00     | 152,00     | 154,00     | 114,00     | 104,00    |
| Hauteur d'élévation d'étude       | Max.                 | 36,10      | 49,50      | 59,00      | 25,00      | 32,40     |
| Hauteur d'élévation d'étude       | Min.                 | 22,60      | 27,50      | 54,00      | 17,50      | 24,00     |
| <b>1997</b>                       |                      |            |            |            |            |           |
| Production annuelle               | (GWh)                | 809.366,00 | 224.278,00 | 695.007,00 | 148.945,00 |           |
| Utilisation d'eau pour production | x 106 m <sup>3</sup> | 9.810,60   | 3.615,00   | 4.967,90   | 1.135,80   | 1.389,50  |
| Flux d'entrée                     | x 106 m <sup>3</sup> | 12.101,00  | 2.667,20   | 9.184,60   | 1.406,10   | 1.406,10  |
| Facteur d'utilisation de l'eau    |                      | 0,81       | 1,36       | 0,54       | 0,81       | 0,99      |
| Facteur d'usine                   |                      | 0,56       | 0,15       | 0,38       | 0,85       |           |
| <b>1998</b>                       |                      |            |            |            |            |           |
| Production annuelle               | GWh                  | 849.246,00 | 92.026,00  | 349.556,00 | 26.540,00  | 52.500,00 |
| Utilisation d'eau pour production | x 106 m <sup>3</sup> | 10.613,53  | 1.674,08   | 2.482,71   | 680,74     | 675,40    |
| Flux d'entrée                     | x 106 m <sup>3</sup> | 13.462,00  | 3.639,53   | 2.681,15   | 1.014,60   | 1.014,60  |
| Facteur d'utilisation de l'eau    |                      | 0,79       | 0,46       | 0,93       | 0,67       | 0,67      |
| Facteur d'usine                   |                      | 0,59       | 0,06       | 0,19       | 0,15       | 0,20      |
| Facteur d'utilisation de l'eau    | Depuis le départ     | 0,87       | 0,66       | 0,97       | 0,85       | 0,91      |

Comme le montre ce tableau, le problème d'efficacité de la centrale de Kossou est évident.

**Tableau 11.4-6 Comparaison entre l'énergie sortie réelle et planifiée**

| Rubrique                      | Buyo | Kossou | Taabo | Ayamé I | Ayamé II | Faye |
|-------------------------------|------|--------|-------|---------|----------|------|
| GWH planifié annuel (étude)   | 900  | 450    | 960   | 80      | 120      | 22   |
| GWH planifié annuel (minimum) | 600  | 450    | 850   | 60      | 90       | -    |
| GWH réel annuel (maximum)     | 877  | 248    | 744   | 107     | 171      | 4    |
| GWH réel annuel (minimum)     | 172  | 2      | 112   | 15      | 47       | 0    |

Les relevés de rendement maximum passés sont proches de la capacité d'étude des centrales de Buyo et d'Ayamé 1 et 2, les deux centrales d'Ayamé montrant des rendements supérieurs aux capacités d'étude. Kossou et Faye ont un rendement maximum inférieur au rendement d'étude minimum.

**(2) Utilisation inadéquate de la centrale hydro-électrique du barrage de Kossou**

**(A) Situation actuelle**

Parmi les six barrages et centrales existants, la centrale de Kossou présente des différences notables au niveau de son fonctionnement et de son efficacité par rapport au plan initial, comme suit:

- Le bas niveau d'eau a été modifié de El. 186 m à El. 184 m, puis de nouveau de El. 184 m à El. 181 m. Le niveau d'eau du réservoir n'a jamais atteint le HWL: haut niveau d'eau (206 m)

depuis l'achèvement de la construction du barrage en 1973. Les portes du déversoir (niveau de la porte à El. 196 m et capacité d'étude de 2.160 m<sup>3</sup>/s) n'ont jamais été ouvertes jusqu'à présent.

- Selon les informations du CIE, il existe trois turbines, le rendement maximum de la turbine n°1 étant de 40 MW, cette turbine fonctionnant généralement entre 25 et 30 MW, bien qu'elle ait une capacité de 60 MW.
- En raison de la situation ci-dessus, le reste des turbines est régulièrement utilisé pour le réglage de tension du réseau de transmission.

Les principales raisons suivantes ont été évoquées pour expliquer cette situation:

- L'écoulement naturel du fleuve Bandama dans le bassin en amont a beaucoup diminué par rapport au débit estimé sur la base des relevés passés (avant la construction).
- L'entrée d'eau dans le réservoir a diminué en raison des nombreux petits réservoirs situés dans le bassin en amont et utilisés pour la production agricole.

#### **(B) Analyse préliminaire des données de débit du barrage de Kossou**

Les pertes d'eau doivent faire l'objet d'une étude sérieuse. La diminution des entrées d'eau est une chose et les pertes d'eau dans le réservoir en est une autre. Les pertes moyennes pour les 20 dernières années sont d'environ 1.850 litres/m<sup>2</sup>/an, y compris l'évaporation et l'infiltration. Le tableau ci-dessous montre une comparaison entre les barrages. Les chiffres ont été calculés comme dans le bilan d'entrée et de sortie d'eau du réservoir.

##### **(a) Pertes dans le réservoir**

Les résultats mentionnés ci-dessous, à l'exception de Kossou, reflètent les résultats de l'étude effectuée précédemment en 1979. Le réservoir de Kossou est également situé dans une région ayant plus ou moins 1.400 mm d'évaporation. Un bilan d'environ 400 mm semble significatif pour procéder à une étude plus poussée.

**Tableau 11.4-7 Taux d'évaporation calculé aux réservoirs**

| Site du barrage | Pertes en eau (mm/m <sup>2</sup> /an) |
|-----------------|---------------------------------------|
| Kossou          | 1.853                                 |
| Taabo           | 1.211                                 |
| Buyo            | 1.347                                 |
| Ayamé           | 1.354                                 |

##### **(b) Entrée moindre**

On observe un facteur de charge très bas, avec un niveau d'eau moyen de fonctionnement sensiblement inférieur au niveau prévu d'environ 18 m, pris à partir d'une hauteur d'élévation

d'étude de 45 m. Une brève estimation est effectuée avec environ 70% de l'efficacité actuelle combinée de la turbine et du générateur, en prenant pour hypothèse que le débit d'étude est maintenu, en raison d'un niveau d'eau inférieur. Il est important de procéder à l'étude et de chercher à améliorer les équipements pour qu'ils conviennent à la situation actuelle du réservoir et afin d'obtenir une utilisation optimale de ressources en eau limitées. On peut espérer atteindre une efficacité combinée ordinaire de production de plus de 85%. Cette amélioration sera plus fructueuse avec le plan amenant l'eau de l'affluent situé dans les environs dans le barrage de Kossou.

### **(3) Faible pourcentage d'électrification**

Le pourcentage d'électrification a enregistré une augmentation remarquable dans le passé. Il existe toutefois de nombreux villages (près de 80%) sans électricité car l'extension des lignes de transmission vers les villages isolés est onéreuse. En outre, il semblerait que de nombreux habitants des villages n'utiliseraient pas l'électricité à l'heure actuelle, même si le village était électrifié. Leur style de vie ne nécessite pas d'électricité et le principal problème est qu'ils ne peuvent pas payer les tarifs de l'électricité, les revenus en liquides des villages étant très faibles.

### **(4) Inspection des barrages et des centrales**

D'après les inspections effectuées dans les centrales existantes, le barrage de Buyo présente un affaissement irrégulier de la centrale, qui conduit et entraînera probablement une diminution plus poussée des équipements. Ceci devra faire l'objet d'une étude attentive afin de remédier aux causes et de prendre les mesures de rectification nécessaires avant que la situation ne devienne trop sérieuse.

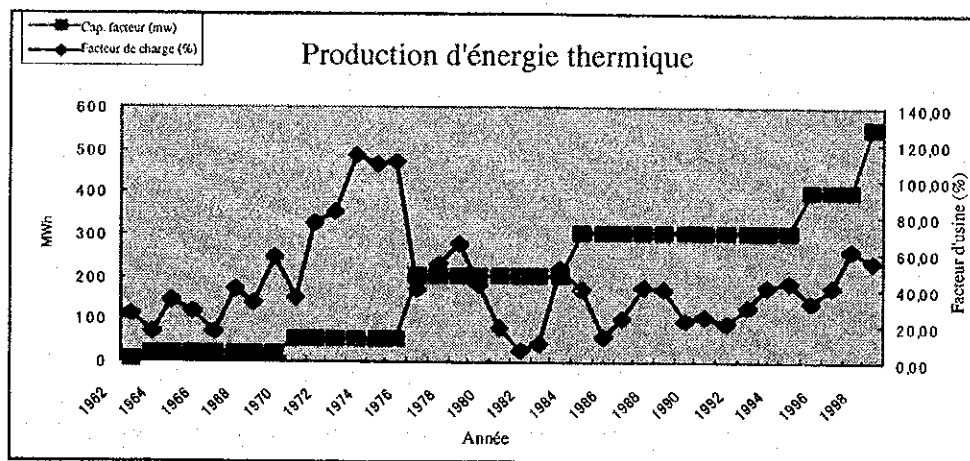
Il n'est également pas approprié de laisser les herbes et les arbres pousser dans le barrage et dans la zone du réservoir.

### **(5) Production d'énergie thermique**

La figure ci-dessous présente des chiffres inadéquats pour les années 1974 et 1975, excédant la capacité de la totalité des usines, dans une période qui semblerait critique pour l'alimentation énergétique.

Une usine de 150 MW a été construite en 1999, qui est juste suffisante pour couvrir la demande récente.

**Figure 11.4-1 Opération d'énergie thermique et facteur d'usine**



### 11.4.3 Demande en eau pour l'énergie hydro-électrique en 2015

#### (1) Situation environnante

##### (A) Exportation de l'électricité

Pour la Côte d'Ivoire, l'électricité est un facteur important de l'économie et du commerce. De 1983/84 à 1993/94, la Côte d'Ivoire a importé l'électricité du VRA. Depuis, elle est devenue un pays exportateur d'électricité vers le VRA, ainsi que vers le Ghana, le Togo et le Bénin en outre.

La Côte d'Ivoire prévoit d'augmenter ses exportations d'électricité. A l'heure actuelle, un contrat a été conclu avec le VRA (Ghana) ainsi qu'avec CEB (Togo et Bénin) de la manière suivante:

##### (a) Contrat avec VRA

2.000 GWH au total en 3 ans, de 1999 à 2001  
(800 GWH minimum pour 1999)

##### (b) Contrat avec CEB

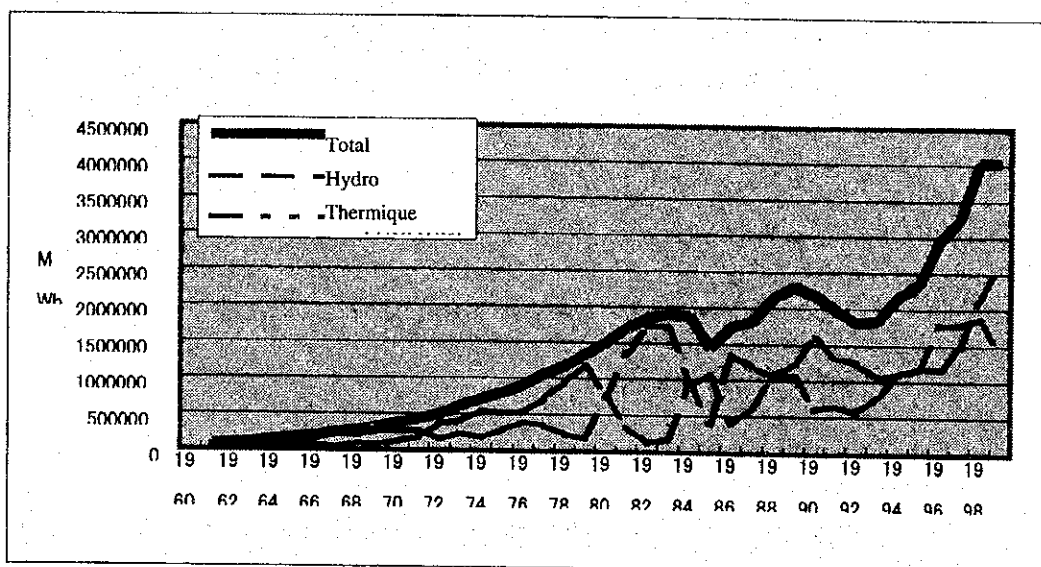
200 GBW/an pour 3 ans de 1999 à 2003

En outre, on prévoit de démarrer l'exportation d'électricité vers le Burkina Faso en 2000. A l'heure actuelle, une petite quantité d'électricité est déjà fournie au Mali, dans deux zones à proximité de la frontière, avec un projet d'exportation de plus grandes quantités par une nouvelle ligne de transmission qui sera construite dans un futur proche. La demande d'exportation de la Côte d'Ivoire vers le VRA, CEB et les autres pays voisins devrait considérablement augmenter à l'avenir.

## (B) Tendances de la production énergétique

La figure ci-dessous montre les tendances passées de la production énergétique pendant les 30 dernières années de 1969 à 1998, en classifiant la production hydro-électrique et la production thermique. Une croissance d'environ 5% est remarquée en moyenne pour les 20 dernières années.

**Figure 11.4-2 Tendances passées de la consommation**



Remarque: Total: Pour usage domestique (3.457.039 GWh en 1998)  
Unité: MWh

(Les relevés statistiques présentés dans ce chapitre ont été obtenus de la SOPIE et de CIB.)



### (C) Demande en 2015

La demande énergétique en 2015 a été prévue en relation avec le PIB. Etant donné qu'une dévaluation du F CFA a eu lieu en 1994, les chiffres du PIB après 1994 ont été pris pour référence dans les prévisions.

Les prévisions ont été effectuées en supposant une proportion directe simple dans la relation entre le PIB et la demande en énergie. Le PIB en 2015 a également été estimé à 12.285 milliards de F CFA, comme indiqué au Chapitre 2. L'estimation de la consommation énergétique en 2015 a été effectuée avec des chiffres et des résultats de 10.116 GWh, une augmentation par rapport au 4.022 GWh en 1998, comme indiqué ci-dessous:

**Tableau 11.4-8 Corrélation entre PIB et GWh**

|               | 1994  | 1995  | 1996  | 1997  | 1998  | 2015   |
|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| PIB (B. FCFA) | 4.000 | 4.990 | 5.630 | 6.047 | 6.410 | 12.285 |
| GWh           | 2.160 | 2.950 | 3.270 | 4.030 | 4.160 | 10.116 |

### (D) Capacité requise

**Tableau 11.4-9 Facteur d'usine planifié des centrales hydro-électriques proposées**

| Nom du site              | Cap. installée (MW) | Production (GWh) | Facteur d'usine (%) |
|--------------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Gao                      | 74                  | 475              | 73                  |
| Kouroukoro               | 32                  | 215              | 76                  |
| Tayaboui                 | 100                 | 515              | 59                  |
| Buyo (existant)          | 165                 | 840              | 58                  |
| Soubre                   | 288                 | 1.490            | 59                  |
| Gribo Popoli             | 112                 | 515              | 52                  |
| Bouloubre                | 156                 | 785              | 57                  |
| Louga                    | 280                 | 1.330            | 54                  |
| Tahibi                   | 19,5                | 100              | 59                  |
| Tiboto                   | 220                 | 1.200            | 62                  |
| Kossou (existant)        | 174                 | 450              | 30                  |
| Kokumbo                  | 78                  | 350              | 51                  |
| Taabo (existant)         | 225                 | 865              | 44                  |
| Singrobo                 | 67                  | 315              | 54                  |
| Daboitie                 | 91                  | 215              | 27                  |
| Tiassale                 | 51                  | x                |                     |
| Brou Attakro             | 90                  | 410              | 52                  |
| Ndieliesso               | 100                 | 735              | 84                  |
| Malamalasso              | 90                  | 605              | 77                  |
| Aboissa                  | 6,4                 | 26,7             | 48                  |
| Ayamé I et II (existant) | 50                  | 210              | 48                  |
| Total                    | 2.462,5             | 12.405           | 59                  |

(Un potentiel plus important sera trouvé si d'autres fleuves sont inclus.)

Les facteurs d'utilisation des usines de la plupart des centrales proposées sont élevés en comparaison avec les centrales existantes. Les centrales de Kossou et Taabo en particulier ont des facteurs d'utilisation assez faibles en fonctionnement normal. Ceci peut être dû à un débit moindre provoqué par les changements de précipitations et l'utilisation de l'eau en amont. La capacité et la production possibles des nouvelles centrales devront être étudiées sur la base des conditions actuelles des fleuves.

Selon les données, la production maximum annuelle précédente était d'environ 2.000 GWh en énergie hydro-électrique et de 2.647 GWh en énergie thermique avec 55% pour facteur d'utilisation des usines.

Les centrales thermiques actuelles devraient être capables de produire jusqu'à 4.090 GWh avec un facteur d'utilisation des usines de 85%. Pour ce qui est de la production hydro-électrique, le relevé maximum de production est de 1.879 GWh en 1997. Il semblerait que la capacité maximum pour le débit actuel de chaque fleuve soit d'environ 6.000 GWh, avec les centrales thermiques. Ainsi, le bilan de 4.100 GWh en 2015 semblerait court et nécessiterait des suppléments.

Selon les explications du personnel de la CIE, le fonctionnement est effectué avec pour concept l'utilisation maximale des centrales hydro-électriques, l'énergie thermique n'étant pas prise en compte pour le fonctionnement en charge de base

Dans la simple supposition d'un taux de partage entre production thermique et hydro-électrique de 40% pour l'énergie hydro-électrique et 60% pour la production d'énergie thermique, la demande future en énergie hydro-électrique a été estimée à 4.046 GWh. La capacité actuelle des centrales hydro-électriques est de 604 MW et la production maximum annuelle de 1.879 GWh, ce qui doit être compris comme maximum, en prenant en considération un débit de fleuve actuel inférieur à celui prévu à l'étape de planification, bien que la capacité d'étude moyenne soit de 2.532 GWh et la capacité minimum de 2.050 GWh. En référence au tableau 11.4-9 relatif aux futurs projets hydro-électriques, les projets indiqués dans la liste devraient être suffisants pour satisfaire une demande de 4.046 GWh.

Les caractéristiques des projets hydro-électriques proposés devraient être révisées afin de correspondre au débit actuel de chaque fleuve. Les chiffres actuellement disponibles pour les projets ne sont pas fiables, sur la base des analyses effectuées, notamment pour les courbes de masse des fleuves Bandama et Comoé.

## **11.5 Utilisation et demande en eau dans les autres secteurs**

### **11.5.1 Demande actuelle en eau dans les autres secteurs**

Les conditions actuelles des autres secteurs sont décrites dans le Chapitre 2. L'utilisation de l'eau pour les autres secteurs est essentiellement différente de celle des secteurs de l'irrigation et de

l'approvisionnement en eau. Si ces deux derniers secteurs consomment sans conteste certaines quantités d'eau, les autres secteurs n'en consomment pas en règle générale. Par conséquent, du point de vue de l'étude du bilan hydraulique, on peut considérer la demande en eau pour les autres secteurs comme nulle du point de vue quantité.

Toutefois, une exception est à noter pour les autres secteurs. Si, par exemple, une dérivation ou un stockage de grandes quantités d'eau est requis, il sera nécessaire de compter la consommation d'eau. Les conditions d'utilisation de l'eau des autres secteurs devront donc être confirmées respectivement du point de vue de la consommation en eau de la manière suivante :

**(1) Navigation et services de ferry**

La navigation et les services de ferry utilisent respectivement l'eau des lagunes, des canaux, des réservoirs et des fleuves. Toutefois, seule la fonction de flottement des bateaux/navires sur l'eau est utilisée, sans que l'eau soit consommée. En d'autres termes, le potentiel d'approvisionnement en eau des fleuves reste identique dans les deux cas, avec ou sans service de navigation.

**(2) Loisirs, sports et préservation de l'environnement**

Ces secteurs ne consomment pas d'eau mais utilisent les conditions aquatiques. Il n'y a en outre pas d'activités notables dans ces secteurs à l'heure actuelle.

**(3) Exploitation du sable**

L'exploitation du sable ne nécessite pas d'eau, le sable étant toutefois transporté par voie d'eau. Aucun effet remarquable sur la consommation en eau n'est à remarquer.

**11.5.2 Demande en eau pour les autres secteurs en 2015**

La situation fondamentale de la demande en eau pour les autres secteurs en 2015 ne changera pas par rapport à la situation actuelle. En d'autres termes, l'eau ne sera pas consommée par les autres secteurs en 2015 mais utilisée uniquement pour ses fonctions, comme indiqué ci-dessous:

- (a) Fonction de flottement ;
- (b) Fonction d'écoulement ;
- (c) Fonction de purification ;
- (d) Fonction de paysage ;
- (e) Fonction d'habitat (faune et flore) ;
- (f) Fonction de régulation de la température.

Toutefois, comme mentionné auparavant, dans certains cas exceptionnels, une dérivation ou un stockage d'eau peut s'avérer nécessaire. Les conditions de l'utilisation de l'eau et les possibilités de la demande en 2015 ont été anticipées pour les autres secteurs, sur la base du cadre en 2015, comme décrit au Chapitre 2, de la manière suivante :

## **(1) Navigation**

On prévoit que le système de navigation en 2015 sera modifié de la manière suivante :

### **(A) Services existants longue et moyenne distances**

#### **(a) Itinéraire Abidjan-Grand Lahou :**

On suppose que ce service n'existera plus en 2015 en raison d'une réduction des passagers et de la substitution par le transport routier.

#### **(b) Itinéraire Abidjan-Ghana :**

On suppose que ce service n'existera plus en 2015 en raison de la diminution ultérieure des passagers et du développement du réseau routier.

#### **(c) Itinéraire Frambo-Tiapoum-Adiaké :**

On suppose que ce service existera encore en 2015, bien que moins actif qu'actuellement. Il sera encore pratique d'utiliser les services de navigation sur cet itinéraire moyenne distance. Des itinéraires raccourcis de navigation par une série de lagunes (Aby, Tendo et Ehy) desserviront les habitants vivant le long des lagunes et également les passagers en partance ou en provenance du Ghana.

### **(B) Services petites distances existant à Abidjan**

On suppose que ces services existeront et seront encore actifs en 2015, bien que certains itinéraires existant puissent être abandonnés si la mise en place de nouveaux systèmes de circulation - comme le métro, les tunnels routiers ou de nouveaux ponts - peut être réalisée.

Par conséquent, aucune dérivation ni stockage d'eau ne sera probablement requis pour les services de navigation en 2015. On suppose donc que la demande en eau pour la navigation en 2015 sera négligeable.

## **(2) Services de ferry**

Il est relativement difficile d'anticiper les possibilités de construction de ponts aux emplacements respectifs puisqu'elles dépendent normalement de la situation économique à l'avenir. Toutefois, la situation de ces services a été prévue comme telle:

- (a) Parmi les six services de ferry motorisés, seul un emplacement sera remplacé par un pont, le A5 Bettie sur le fleuve Comoé. Les autres cinq emplacements doivent traverser la lagune, les ponts devant ainsi avoir une longueur de 1.000 m ou plus. Ceci semble trop onéreux bien que ces constructions puissent se réaliser si la situation économique s'améliore de

manière considérable. En outre, les trois emplacements sont situés à la frontière et un accord international peut constituer un autre problème pour ces sites.

- (b) Parmi les 10 services de ferry non-motorisés, on suppose que la moitié d'entre eux seront remplacés par des nouveaux ponts d'ici 2015. La longueur des ponts sera généralement comprise entre 150 m et 250 m ou moins. Les coûts ne sont pas élevés par rapport à ceux sur les lagunes. Le nombre de passagers et de voitures à ces emplacements est toutefois relativement faible. La faisabilité économique constitue donc un problème pour la réalisation de ces ponts. Il est difficile de sélectionner les services de ferry à remplacer par des ponts en 2015, mais une tentative de sélection est présentée ci-après:

- B4 (Keneby, fleuve Sassandra) ;
- B5 (Marahoué, fleuve Marahoué) ;
- B6 (Serebou, fleuve Comoé) ;
- B7 (Toupe, fleuve Comoé) ;
- B10 (M'Baso, fleuve Comoé).

Ces sites sont situés sur les routes principales et non sur le fleuve frontalier.

Certains des services de ferry actuels demeureront donc en 2015. En outre, il n'est pas probable qu'un approvisionnement en eau supplémentaire soit planifié uniquement pour les services de ferry pendant la saison sèche. On suppose par conséquent que la demande en eau par les services de ferry en 2015 sera nulle.

### (3) Loisirs

Les conditions de l'utilisation de l'eau pour les loisirs ont été anticipées de la manière suivante :

- (a) Les emplacements actuels pour l'usage récréatif, principalement le long de la côte, resteront tels quels.
- (b) De nouveaux emplacements peuvent être prévus, comme le montre la liste ci-dessous :

i) Lagunes et canaux

Bien que des emplacements spécifiques ne puissent être décidés, les lagunes suivantes seront utilisées pour les loisirs et les sports en 2015:

- Lagunes d'Aby, Tendo et Ehy ;
- Canal Assinie ;
- Lagune Ebrié ;
- Canal d'Azagny ;
- Lagune du Grand Lahou.

ii) Réservoirs

Bien que des emplacements spécifiques ne puissent être décidés, les réservoirs suivants seront utilisés pour les loisirs et les sports en 2015:

- Barrage/réservoir de Sassandra ;
- Barrage/réservoir de Kossou ;
- Barrage/réservoir de Taabo ;
- Barrage/réservoir d' Ayamé I
- Autres réservoirs pour usage agricole.

iii) Rives des fleuves dans les cités/villes

Bien que des emplacements spécifiques et les détails ne puissent être décidés, les cités/villes suivantes seront appropriées pour réaliser des promenades et des parcs le long des fleuves en 2015:

- Sassandra (fleuve Sassandra);
- Soubré (fleuve Sassandra) ;
- Bouaflé (fleuve Marahoué) ;
- Zénoula (fleuve Marahoué) ;
- Agboville (fleuve Agnéby) ;
- Aboisso (fleuve Bia) ;
- Danane (fleuve Boan) ;
- Autres cités et villes situées le long d'un fleuve ayant un écoulement tout au long de l'année.

Les loisirs et les sports dans et le long des plans d'eau seront plus actifs à l'avenir. Toutefois, l'usage individuel de l'eau pour des objectifs de loisirs est généralement très local et aucune dérivation ou stockage d'eau ne sera probable en 2015. On suppose par conséquent que la demande en eau pour les loisirs et les sports en 2015 sera négligeable.

**(4) Préservation de l'environnement**

L'attention du public et la nécessité de préserver l'environnement, notamment pour ce qui est de l'amélioration de la qualité de l'eau et la conservation de la faune et de la flore, iront probablement en augmentant. Il est pratiquement certain que de nombreux plans et projets de préservation de l'environnement seront élaborés à l'avenir. Ces projets pourront porter, par exemple, sur :

- (a) la préservation/amélioration de la qualité de l'eau des fleuves, lagunes et réservoirs ;
- (b) la réduction et le contrôle de la pollution à partir des sources polluantes ;
- (c) la création de paysages aquatiques ;
- (d) la conservation de la faune et de la flore dans les plans d'eau ainsi que le long du front de mer ;
- (e) la création de zones quasi-naturelles.

Il est probable qu'à l'avenir un approvisionnement en eau supplémentaire sera requis pour les fleuves pour la préservation de la qualité de l'eau ou la protection de la faune et de la flore, spécialement pendant la saison sèche. Toutefois, la consommation d'eau dans ce cas peut se produire au niveau local, l'eau n'étant pas consommée mais retournée presque en totalité vers le même courant dans un emplacement plus bas. On peut donc considérer que la demande en eau pour la préservation de l'environnement sera négligeable.

**(5) Exploitation du sable**

La situation de l'exploitation du sable ne sera pas modifiée en 2015, bien que les activités minières seront contrôlées par un bureau gouvernemental responsable. Dans tous les cas, l'exploitation du sable ne nécessite pas d'eau et la demande en eau n'est donc pas à considérer.

