

2.4 Résultats des analyses

(1) Couche disponible

Lorsque la couche disponible est peu épaisse, on observe la présence de colluvions et de diluviums sur les parties qui longent les rivières, et une couche inférieure de graviers. Cependant la couche disponible dépasse souvent 100 cm, de sorte que cela est évidemment préjudiciable aux cultures.

(2) Pente

Nous avons choisi des sites relativement plats jugés propices à l'irrigation, au centre du bassin versant de l'Ouergha, avec un gradient de 0 ~ 8 %, souvent de 0 ~ 3 %, ou encore légèrement ondulés. Seuls les sites C - N° 39 et N° 40 ont une pente supérieure à 8 %. Ils ne sont pas réellement adaptés aux cultures irriguées.

(3) Texture

Près de 70 % des sols entrent dans la catégorie des argiles à texture légère avec 30 à 40 % d'argiles et 30 % de limon. Les argiles lourdes ou terres franches constituent autour de 10 % des sols. Le reste sont des terres franches silteuses ou sablonneuses.

Ces sols ont donc une très forte adhésion et une certaine capacité de rétention d'eau (teneur effective relativement faible).

(4) Dureté

L'analyse s'étant déroulée pendant la saison sèche, la très faible teneur en eau des sols s'explique par des raisons climatiques. Par conséquent l'indice de dureté était extrêmement élevé ; la couche superficielle dont on peut dire que la texture est très serrée, présentait une valeur moyenne de 28 mm (dureté absolue de 7,65kg/cm²)

Presque partout dans les champs c'était l'époque des récoltes. L'indice de dureté ne se reflétait donc pas directement sur les plantes puisqu'elles étaient sèches, mais il peut constituer un obstacle lors des labours d'après récolte.

(5) Analyse chimique

Les valeurs moyennes de l'analyse chimique des sols de surface donnent : [cf. tableaux A3.2.1~A3.2.2]

| | | |
|-------------------------------|------|---------|
| NH ₄ - N | 0,8 | mg/100g |
| NO ₃ - N | 0,15 | mg/100g |
| P ₂ O ₅ | 13 | mg/100g |
| K ₂ O | 14 | mg/100g |
| CaO | 500 | mg/100g |
| MgO | 25 | mg/100g |
| Fe | 21 | ppm |
| Mn | 11 | ppm |
| Nacl | 0,02 | % |

Les résultats des analyses commandées ont fait ressortir une capacité d'échange des sels basiques élevée, 33 me/100 g en moyenne (cf. tableau A3.2.3).

Il est par conséquent nécessaire de faire un apport d'engrais N-P-K aux cultures. Les micro-éléments de nutrition ne posent pas de problèmes particuliers, et l'on peut dire que les sols sont extrêmement fertiles au niveau de la capacité d'échange des sels basiques.

(6) pH

A l'exception de 2 ou 3 exemples de pH 6,6 à 6,8, chaque puits de reconnaissance et chaque horizon présente un degré d'alcalinité moyen à infime (pH 7,0 à 8,4). Les valeurs maxima sont de 8,4 et les valeurs minima de 6,6, ce qui donne une moyenne de 7,6.

D'après l'analyse chimique, l'alcalinité proviendrait en grande partie du calcium et ne représente donc pas un facteur préjudiciable.

Si on observe la différence de pH entre les niveaux, on s'aperçoit que l'alcalinité augmente à mesure que l'on progresse vers les horizons inférieurs.

Les résultats de chaque types de sols sont indiqués aux figures A3.2.6.

(7) Conductivité électrique

La conductivité électrique est un indice d'accumulation des sels ; celle de chaque site et de chaque horizon était de l'ordre de 720 à 1.550 $\mu\text{mho/cm.25 }^\circ\text{C}$.

La résistivité aux sels diffère d'une culture à l'autre, le degré d'importance des dommages aux cultures diffère également selon les catégories de sols. Plus les sols sont argileux et contiennent une forte proportion d'humus, moins ils sont sensibles à la salinité. En principe, entre 0 et 4.000 μmho , on ne constate pas de dégâts importants sur les cultures. Par conséquent les accumulations de sel sur les secteurs étudiés ne sont pas inquiétants.

La valeur CE est beaucoup plus élevée sur les sols des secteurs étudiés que sur les sols du Japon, et l'on s'aperçoit, en observant les différences entre les niveaux, que la conductivité est plus élevée sur les couches supérieures. Comme on le voit également au vu des résultats d'analyse de l'eau des puits, le lit des rivières présente plusieurs endroits avec une conductivité électrique élevée et plusieurs affleurements de sel comestible, attestant la présence de couches salines qui n'ont pas pu être déterminées par cette étude. Il risque donc d'y avoir des endroits où les accumulations de sel peuvent devenir un facteur négatif après l'irrigation.

(8) Analyse de l'eau des puits et conductivité électrique

Des échantillons d'eau ont été relevés sur les puits de la région étudiée pour observer la qualité de l'eau par rapport aux accumulations de sels constatées dans les sols et afin d'analyser la conductivité électrique, le pH et la profondeur de l'eau. Nous avons également vérifié les endroits où l'on a observé des affleurements de sel. Ceux-ci sont indiqués à la figure A3.2.7.

Le pH des eaux de puits est de 9,6 maximum et de 7,5 minimum, soit une moyenne de 8,4, indiquant que l'eau est alcaline. En outre, la conductivité électrique en profondeur, où il existe une accumulation de sels, est importante et donne une valeur maximale de 4.800 μmho et une valeur minimale de 670 μmho , soit 1.730 μmho , en moyenne. Les valeurs maximales indiquent une teneur en sel trop forte pour qu'on puisse utiliser l'eau comme eau potable, et elle n'est plus utilisée non plus pour l'arrosage car elle fane les plantes. Les résultats sont indiqués au tableau A3-2-4.

La conductivité électrique des sols, celle des eaux de puits, et les affleurements de sel comestible sont en corrélation puisque la conductivité électrique des échantillons de sol et d'eau est très élevée dans les endroits où les affleurements de sel sont nombreux.

Tableaux A 3.2.1 Tests rapides de la couverture pédologique superficielle

Zone d'étude A

(Sol du Diluvium) (Terres fluviales du quaternaire)

| Puits N° | NH4-N | NO3-N | P2O5 | K2O | CaO | MgO | Fe | Mn | NaCl |
|-------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----|------|-------|
| | mg/100g | mg/100g | mg/100g | mg/100g | mg/100g | mg/100g | ppm | ppm | % |
| 2 | 0,6 | 0,05 | Nul | 2,0 | 150 | 25 | 1 | 0,5 | 0,015 |
| 3 | 0,9 | 0,20 | 1,0 | 5,0 | 100 | 15 | 2 | 5,0 | 0,015 |
| 4 | 0,8 | 0,10 | 20,0 | 8,0 | 60 | 8 | 1 | 1,0 | nul |
| 7 | 0,7 | 0,15 | 2,0 | 1,0 | 100 | 15 | 1 | 1,0 | 0,002 |
| 8 | 1,2 | nul | 1,0 | 2,0 | 200 | 15 | 2 | 10,0 | 0,005 |
| 9 | 0,5 | 0,10 | 2,0 | 5,0 | 100 | 10 | 1 | nul | 0,040 |
| 10 | 0,8 | 0,20 | 7,0 | 12,0 | 50 | 8 | nul | nul | 0,010 |
| 13 | 0,8 | 0,10 | 4,0 | 20,0 | <1000 | 30 | 20 | 20,0 | 0,040 |
| 15 | 0,5 | 0,10 | 4,0 | 10,0 | 400 | 20 | 2 | 2,0 | 0,040 |
| 16 | 0,9 | 0,20 | 10,0 | 35,0 | <1000 | 80 | 50 | 15,0 | 0,040 |
| 17 | 0,9 | 0,10 | 5,0 | 30,0 | <1000 | 100 | 40 | 1,0 | 0,030 |
| 18 | 0,8 | 0,10 | 5,0 | 20,0 | <1000 | 80 | 8 | 4,0 | 0,030 |
| 19 | 0,9 | 0,20 | 8,0 | 20,0 | <1000 | 25 | 80 | 10,0 | 0,030 |
| 20 | 0,8 | 0,20 | 5,0 | 25,0 | <1000 | 30 | 50 | 10,0 | 0,015 |
| 21 | 0,8 | 0,10 | 1,5 | 2,0 | 300 | 5 | 3 | 1,0 | 0,005 |
| 22 | 1,0 | nul | 1,0 | nul | 60 | 10 | nul | nul | nul |
| 24 | 1,0 | nul | 30,0 | 20,0 | 100 | 10 | 1 | 1,0 | nul |
| 25 | 1,2 | 0,10 | 9,0 | 35,0 | <1000 | 25 | 5 | 10,0 | 0,005 |
| 27 | 1,0 | 0,10 | 4,0 | 10,0 | 150 | 15 | 1 | nul | 0,002 |
| 28 | 0,5 | 0,05 | 1,0 | 20,0 | 300 | 25 | 3 | 1,0 | 0,020 |
| 29 | 0,4 | 0,10 | 5,0 | 8,0 | 400 | 30 | 10 | 10,0 | 0,025 |
| 30 | 1,0 | 0,20 | 15,0 | 2,0 | 200 | 10 | 15 | 20,0 | 0,015 |
| 31 | 0,5 | 0,10 | 1,0 | 0,5 | 80 | 12 | 2 | 0,5 | 0,010 |

Sol de l'Alluvium

| | | | | | | | | | |
|----|-----|------|------|------|-------|----|-----|------|-------|
| 1 | 0,8 | 0,20 | 12,0 | 20,0 | <1000 | 25 | 90 | 50,0 | 0,030 |
| 5 | 0,8 | 0,10 | 35,0 | 15,0 | 600 | 25 | 10 | 10,0 | 0,015 |
| 6 | 0,9 | 0,20 | 50,0 | 15,0 | 200 | 25 | 2 | 1,0 | 0,002 |
| 11 | 0,6 | 0,05 | 40,0 | 10,0 | 200 | 10 | 4 | 10,0 | 0,030 |
| 23 | 0,8 | 0,20 | 12,0 | 20,0 | <1000 | 25 | 25 | 50,0 | nul |
| 32 | 0,6 | 0,30 | 2,0 | 20,0 | 1000 | 10 | 100 | 40,0 | 0,030 |

(Sol du tertiaire)

| Puits n° | NH4-N mg/100g | NO3-N mg/100g | P2O5 mg/100g | K2O mg/100g | CaO mg/100g | MgO mg/100g | Fe ppm | Mn ppm | NaCl % |
|----------|---------------|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|--------|
| 12 | 0,5 | 0,20 | 2,0 | 130,0 | <1000 | 30 | 20 | 20,0 | 0,040 |
| 14 | 0,5 | 0,20 | 2,0 | 10,0 | 250 | 20 | 1,5 | nul | 0,040 |
| 26 | 1,0 | 0,20 | 5,0 | 35,0 | <1000 | 100 | 100 | 50,0 | 0,005 |

Zone d'étude B
(Sol du Déluvium)

| | | | | | | | | | |
|----|-----|------|------|-----|-----|----|---|-----|-------|
| 34 | 1,0 | 0,10 | 50,0 | 1,0 | 200 | 25 | 4 | 5,0 | 0,020 |
| 35 | 0,7 | nul | 6,0 | 1,0 | 150 | 25 | 1 | nul | 0,040 |
| 36 | 0,8 | 0,10 | 4,0 | 1,0 | 100 | 10 | 1 | nul | 0,015 |

(Sol de l'Alluvium)

| | | | | | | | | | |
|----|-----|------|-----|-----|-----|----|----|------|-------|
| 33 | 1,0 | 0,20 | 5,0 | 1,0 | 200 | 15 | 25 | 15,0 | 0,040 |
|----|-----|------|-----|-----|-----|----|----|------|-------|

Zone d'étude C
(Sol du Déluvium)

| | | | | | | | | | |
|----|-----|------|-------|------|-------|----|----|------|-------|
| 37 | 1,0 | 0,20 | 5,0 | 20,0 | <1000 | 25 | 75 | 30,0 | 0,030 |
| 39 | 0,8 | 0,10 | 9,0 | 1,0 | 100 | 8 | 4 | 2,0 | 0,040 |
| 40 | 0,7 | 0,10 | 150,0 | 20,0 | <1000 | 10 | 20 | 35,0 | 0,060 |

(Sol de l'Alluvium)

| | | | | | | | | | |
|----|-----|------|-----|-----|-----|----|-----|------|-------|
| 38 | 0,7 | 0,10 | 2,0 | 5,0 | 300 | 15 | 100 | 25,0 | 0,050 |
|----|-----|------|-----|-----|-----|----|-----|------|-------|

Zone d'étude D
(Sol du Déluvium)

| | | | | | | | | | |
|----|-----|------|------|------|-------|----|----|------|-------|
| 41 | 0,7 | 0,10 | 4,0 | 1,0 | 100 | 25 | 3 | nul | nul |
| 42 | 1,0 | 0,40 | 20,0 | 20,0 | <1000 | 50 | 60 | 20,0 | 0,030 |
| 44 | 0,7 | 0,20 | 35,0 | 5,0 | 200 | 10 | 1 | 1,0 | 0,005 |
| 45 | 0,9 | 0,20 | 5,0 | 1,0 | 300 | 10 | 2 | 2,0 | 0,060 |
| 47 | 0,8 | 0,20 | 5,0 | 1,0 | 100 | 10 | 2 | 3,0 | 0,050 |

(Sol de l'Alluvium)

| | | | | | | | | | |
|----|-----|------|------|------|-------|----|----|------|-------|
| 43 | 0,9 | 0,30 | 10,0 | 10,0 | 400 | 25 | 5 | 5,0 | 0,005 |
| 46 | 0,9 | 0,20 | 2,0 | 5,0 | 200 | 10 | 2 | 1,0 | 0,050 |
| 48 | 0,9 | 0,20 | 8,0 | 15,0 | <1000 | 15 | 75 | 40,0 | 0,050 |

Tableaux A 3.2.2 Tests rapides de la couverture pédologique de la couche profonde

Zone d'étude A
(Sol du Déluvium)

| Puits n° | | NH4-N mg/100g | NO3-N mg/100g | P205 mg/100g | K2O mg/100g | CaO mg/100g | MgO mg/100g | Fe ppm | Mn ppm | NaCl % |
|----------|---|------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|----------------|-----------|-----------|-----------|
| 21 | 1 | 0,8 | 0,10 | 1,5 | 2,0 | 300 | 5 | 3 | 1,0 | 0,005 |
| | 2 | 1,0 | 0,10 | 1,0 | nul | 200 | 25 | 5 | 4,0 | 0,020 |
| | 3 | 0,7 | 0,10 | 1,0 | 5,0 | 800 | 25 | 25 | 50,0 | 0,020 |
| | 4 | 0,7 | 0,20 | nul | 5,0 | 1000 | 50 | 40 | 5,0 | 0,010 |
| 24 | 1 | 1,0 | nul | 30,0 | 20,0 | 100 | 10 | 1 | 1,0 | nul |
| | 2 | 1,1 | 0,10 | 15,0 | nul | 80 | 15 | 1 | nul | 0,020 |
| | 3 | 0,7 | nul | 3,0 | nul | 100 | 25 | 1 | nul | 0,010 |
| | 4 | 0,7 | 0,05 | 3,0 | 5,0 | 600 | 25 | 3 | nul | 0,020 |
| 25 | 1 | 1,2 | 0,10 | 9,0 | 35,0 | <1000 | 25 | 5 | 10,0 | 0,005 |
| | 2 | 0,9 | 0,10 | 10,0 | 15,0 | <1000 | 75 | 5 | nul | 0,020 |
| | 3 | 1,0 | 0,20 | 8,0 | 10,0 | <1000 | 30 | 10 | nul | 0,020 |
| | 4 | 1,0 | 0,20 | 10,0 | 12,0 | <1000 | 30 | 10 | 10,0 | 0,020 |
| 29 | 1 | 0,4 | 0,10 | 5,0 | 8,0 | 400 | 30 | 10 | 10,0 | 0,025 |
| | 2 | 0,5 | 0,03 | nul | nul | 150 | 40 | 1 | nul | 0,080 |

(Sol d'Alluvium)

| | | | | | | | | | | |
|----|---|-----|------|------|------|-------|----|-----|------|-------|
| 5 | 1 | 0,8 | 0,10 | 35,0 | 15,0 | 600 | 25 | 10 | 10,0 | 0,015 |
| | 2 | 0,8 | 0,10 | 5,0 | 1,0 | 300 | 25 | 15 | 15,0 | nul |
| | 3 | 0,8 | 0,20 | nul | 4,0 | 200 | 20 | 3 | nul | 0,010 |
| 23 | 1 | 0,8 | 0,20 | 12,0 | 20,0 | <1000 | 25 | 25 | 50,0 | nul |
| | 2 | 1,0 | 0,10 | 4,0 | 6,0 | 600 | 25 | 25 | 50,0 | 0,030 |
| | 3 | 1,0 | 0,30 | 0,1 | 5,0 | <1000 | 30 | 100 | 15,0 | 0,020 |

Zone d'étude B
(Sol du Déluvium)

| | | | | | | | | | | |
|----|---|-----|------|-----|------|------|----|----|-----|-------|
| 35 | 1 | 0,7 | nul | 6,0 | 1,0 | 150 | 25 | 1 | nul | 0,040 |
| | 2 | 0,7 | 0,15 | 0,5 | nul | 100 | 25 | 2 | nul | 0,050 |
| | 3 | 0,9 | 0,15 | 0,5 | 10,0 | 1000 | 40 | 10 | 2,0 | 0,020 |

(Sol d'Alluvium)

| Puits n° | | NH4-N mg/100g | NO3-N mg/100g | P2O5 mg/100g | K2O mg/100g | CaO mg/100g | MgO mg/100g | Fe ppm | Mn ppm | NaCl % |
|----------|---|---------------|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------|--------|--------|
| 33 | 1 | 1,0 | 0,20 | 5,0 | 20,0 | <1000 | 25 | 75 | 30,0 | 0,030 |
| | 2 | 0,8 | 0,10 | 1,0 | 1,0 | 200 | 5 | 50 | 15,0 | 0,050 |
| | 3 | 0,9 | 0,15 | 0,5 | 1,0 | 500 | 25 | 100 | 50,0 | 0,050 |

Zone d'étude C
(Sol du Déluvium)

| | | | | | | | | | | |
|----|---|-----|------|-----|------|-------|-----|------|------|-------|
| 37 | 1 | 1,0 | 0,20 | 5,0 | 20,0 | <1000 | 25 | 75 | 30,0 | 0,030 |
| | 2 | 1,0 | 0,10 | 1,0 | 15,0 | <1000 | 100 | 100 | 60,0 | 0,030 |
| | 3 | 0,9 | 0,10 | 1,5 | 15,0 | <1000 | 80 | <100 | 60,0 | 0,015 |

(Sol de l'Alluvium)

| | | | | | | | | | | |
|----|---|-----|------|-----|------|------|----|-----|------|-------|
| 38 | 1 | 0,7 | 0,10 | 2,0 | 5,0 | 300 | 15 | 100 | 25,0 | 0,050 |
| | 2 | 1,0 | 0,15 | 0,5 | 20,0 | 1000 | 50 | 100 | 80,0 | 0,020 |
| | 3 | 0,9 | 0,15 | 0,7 | 15,0 | 1000 | 25 | 100 | 50,0 | 0,015 |

Zone d'étude D
(Sol du Déluvium)

| | | | | | | | | | | |
|----|---|-----|------|-----|-----|-----|----|---|-----|-------|
| 47 | 1 | 0,8 | 0,20 | 5,0 | 1,0 | 100 | 10 | 2 | 3,0 | 0,050 |
| | 2 | 0,6 | 0,10 | nul | nul | 70 | 25 | 1 | nul | 0,001 |
| | 3 | 0,7 | 0,10 | nul | nul | 100 | 25 | 1 | nul | 0,003 |

(Sol d'Alluvium)

| | | | | | | | | | | |
|----|---|-----|------|-----|------|-------|----|-----|------|-------|
| 48 | 1 | 0,9 | 0,20 | 8,0 | 15,0 | <1000 | 15 | 75 | 40,0 | 0,050 |
| | 2 | 0,8 | 0,10 | nul | 15,0 | <1000 | 25 | 100 | 60,0 | 0,005 |
| | 3 | 0,9 | 0,10 | 1,5 | 4,0 | 500 | 20 | 80 | 50,0 | 0,004 |
| | 4 | 0,9 | 0,15 | 0,5 | nul | 200 | 50 | 5 | 1,0 | 0,005 |

Tableau A3.2.3 Résultats des analyses demandées

| N° d'échantillon | CaO me/100g | MgO me/100g | K2O me/100g | Na2O me/100g | Capacité d'échange des sels basiques me/100g |
|------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|--|
| N° 4 - 1 | 11,20 | 0,11 | 0,24 | 0,74 | 13 |
| - 2 | 16,00 | 0,30 | 0,25 | 0,65 | 22 |
| - 3 | 10,49 | 0,25 | 0,26 | 0,13 | 15 |
| N° 8 - 1 | 14,88 | 0,12 | 0,48 | 0,02 | 36 |
| - 2 | 25,28 | 0,90 | 0,22 | 0,37 | 32 |
| - 3 | 21,60 | 0,06 | 0,46 | 0,10 | 34 |
| - 4 | 41,12 | 0,03 | 0,40 | 0,04 | 44 |
| N° 13 - 1 | 44,96 | 0,13 | 1,12 | 0,06 | 48 |
| - 2 | 45,76 | 0,11 | 1,04 | 0,10 | 50 |
| - 3 | 44,80 | 0,17 | 0,96 | 0,16 | 51 |
| N° 24 - 1 | 9,12 | 0,05 | 0,46 | 0,44 | 13 |
| - 2 | 11,50 | 0,03 | 0,28 | 0,52 | 16 |
| - 3 | 17,92 | 0,22 | 0,66 | 0,10 | 27 |
| - 4 | 35,04 | 0,10 | 0,60 | 0,06 | 38 |
| N° 26 - 1 | 33,60 | 0,17 | 0,52 | 0,26 | 36 |
| - 2 | 34,70 | 0,15 | 0,42 | 0,48 | 36 |
| - 3 | 42,80 | 0,16 | 0,36 | 3,80 | 49 |
| - 4 | 38,20 | 2,24 | 0,34 | 4,22 | 42 |

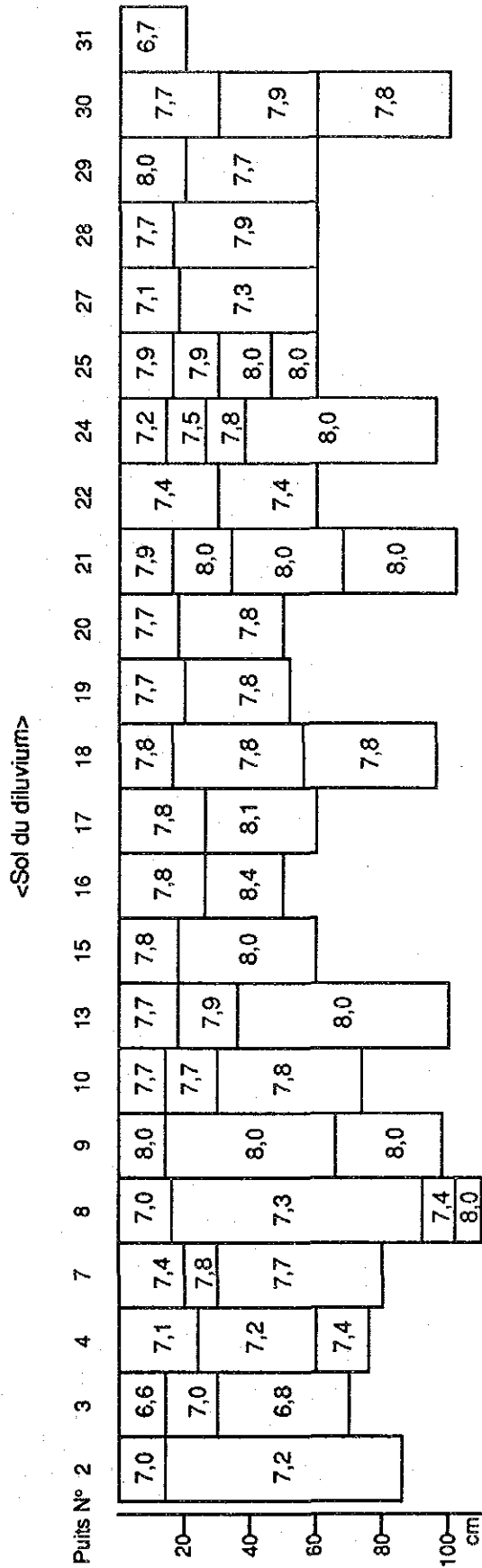
Tableau A3.2.4 Résultats de l'analyse des puits

| Lieu | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | Moyen |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| pH | 7,5 | 9,5 | 8,6 | 7,9 | 8,1 | 7,5 | 9,2 | 8,7 | 8,5 | 9,5 | 7,9 | 8,5 | 9,2 | 7,6 | 8,2 | 8,4 |
| EC | 0,67 | 1,04 | 1,86 | 1,59 | 0,71 | 1,39 | 1,57 | 4,80 | 2,02 | 1,65 | 2,35 | 2,16 | 1,08 | 1,21 | 1,86 | 1,73 |
| Prof. | 3,5 | 3,0 | 8,3 | 4,7 | 4,8 | 6,0 | 7,0 | 4,0 | 6,5 | 3,5 | 8,5 | 30,0 | 5,0 | 13,0 | 4,0 | 7,5 |

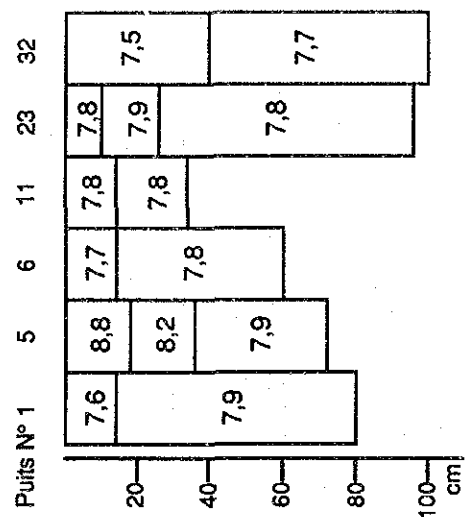
Unités CE : mS/cm. 25 °C Profondeur du puits : mètre

Figure A3.2.6 (1) Mesure du pH du sol

Secteur A (Galaz - Ain Aicha - Ain Mediouna)



<Sol d'alluvium>



<Sol du Tertiaire>

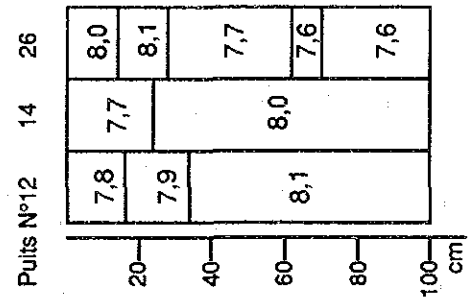
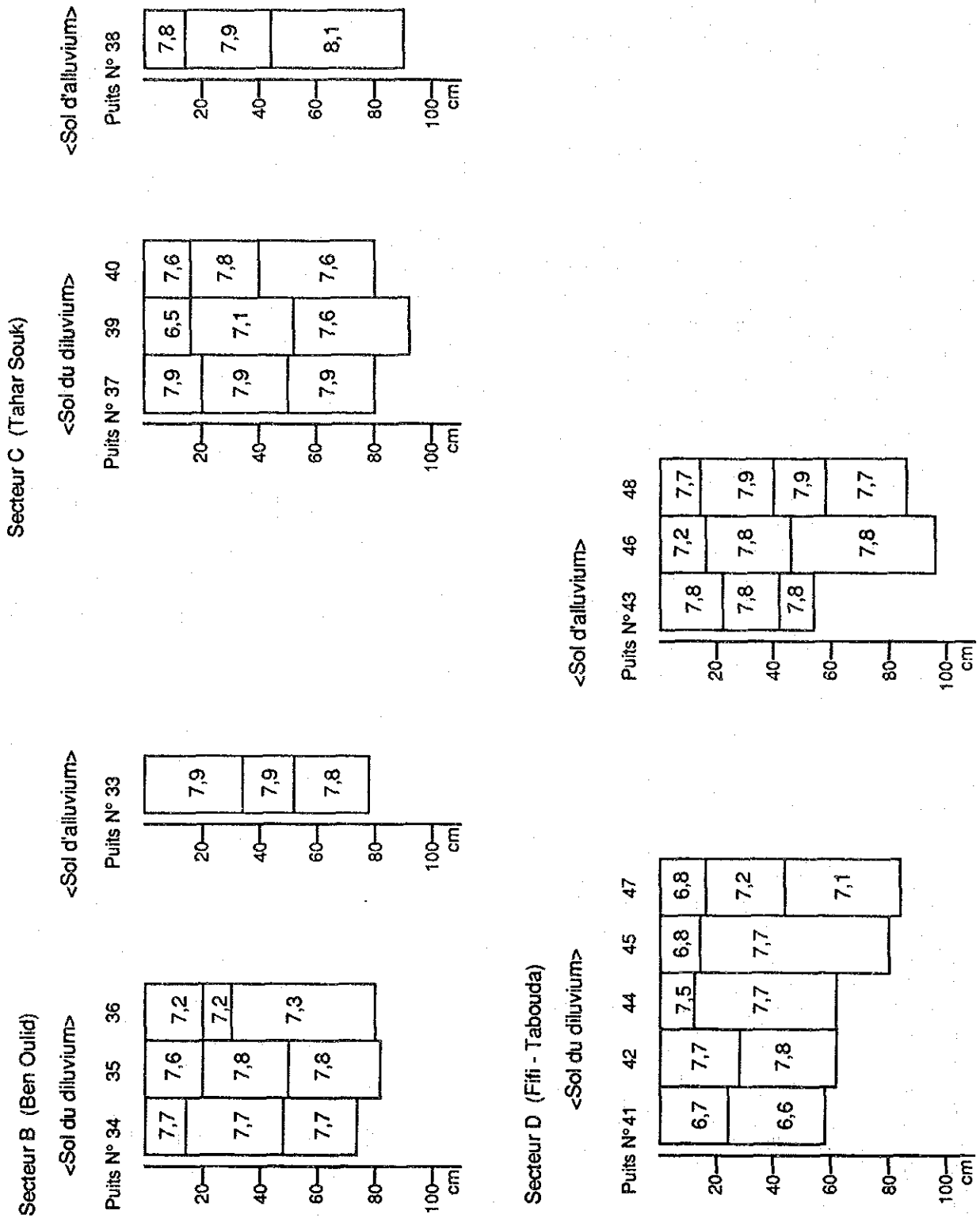


Figure A3.2.6 (2) Mesure du pH du sol



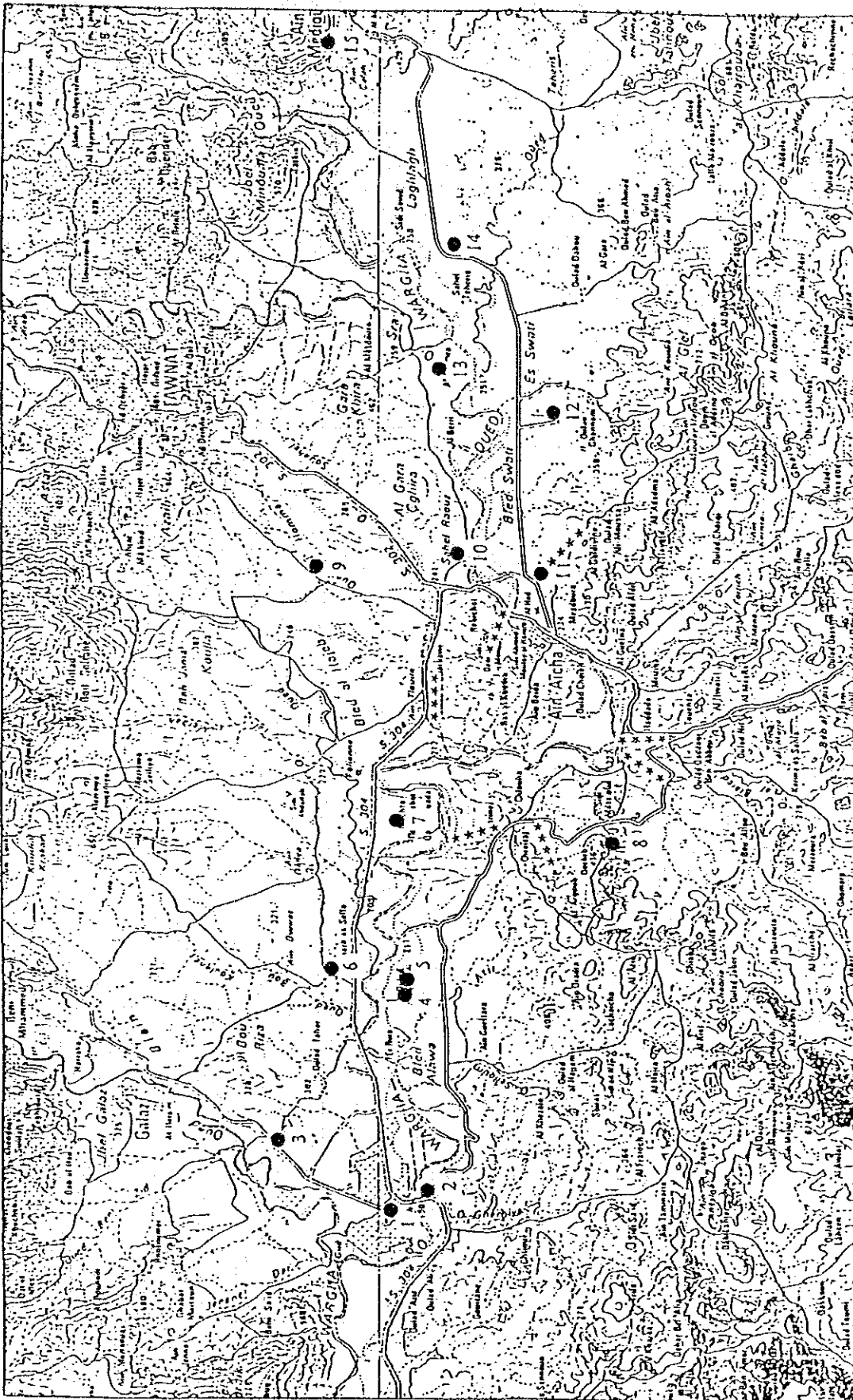


Figure A3.27 Points d'affleurement de sel comestible et sites d'étude des puits

***** Points d'affleurement de sel comestible

Annexe I. Données des coupes pédologiques (1/16)

| No. 1 | | Location: Si Bouknadel, Galaz, Taounate | | | Land use: Farm land | | | | | Weather: Clear weather | | | | |
|---------------------------|----------|---|---------|-------------------|---------------------|-------|--------------|--------------------------------|------------------|------------------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| Topography: Valley bottom | | Elevation: 230 m | | Geology: Alluvium | | | | | Vegetable: Wheat | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Moisture | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 0-20 | Diffuse | No. 1-1 | Silty clay loam | Few | None | Dry | Dull yellowish Brown (10YR5/3) | Angular blocky | None | 1.17 | 7.6 | 34 | Many |
| | 20-40 | | No. 1-2 | Light clay | Few | None | Little moist | Dull yellowish Brown (10YR4/3) | | None | 0.94 | 7.9 | 29 | Common |
| | 40-60 | | | | | | | | | | | | | |
| | 60-80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80-100 | | | | | | | | | | | | | |

Note;

| No. 2 | | Location: Dar Harrabe, Galaz, Taounate | | | Land use: Farm land | | | | | Weather: Clear weather (hot) | | | | |
|---------------------------|----------|--|---------|-------------------------|---------------------|-------|----------|-----------------------|------------------|------------------------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| Topography: Terrace, Flat | | Elevation: 210 m | | Geology: Soltanien (g1) | | | | | Vegetable: Wheat | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Moisture | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 0-20 | Gradual | No. 2-1 | Light clay | Few | None | Dry | Brown (7.5YR4/3) | Angular blocky | None | 0.76 | 7 | 36 | Many |
| | 20-40 | | No. 2-2 | Light clay | Few | None | Dry | Dark brown (7.5YR3/3) | Angular blocky | None | 0.79 | 7.2 | 30 | Common |
| | 40-60 | | | | | | | | | | | | | |
| | 60-80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80-100 | | | | | | | | | | | | | |

Note;

| No. 3 | | Location: Babel Arba, Taounate, Taounate | | | Land use: Farm land | | | | | Weather: Clear weather | | | | |
|---------------------|----------|--|---------|--------------------------|---------------------|-------|----------|--------------------------|----------------|------------------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| Topography: Terrace | | Elevation: 250 m | | Geology: Tensiftien (g2) | | | | | Vegetable: Oat | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Moisture | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 0-20 | Gradual | No. 3-1 | Clay loam | Few | None | Dry | Dull B.B. (5YR5/4) | Angular blocky | None | 0.73 | 6.6 | 34 | Many |
| | 20-40 | Diffuse | No. 3-2 | Light clay | Few | None | Moist | Dull B.B. (5YR5/6) | | None | 0.73 | 7 | 28 | Few |
| | 40-60 | | No. 3-3 | Light clay | Few | None | Moist | Reddish brown (2.5YR4/6) | | None | 0.72 | 6.8 | 27 | Few |
| | 60-80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80-100 | | | | | | | | | | | | | |

Note;

Annexe I. Données des coupes pédologiques (2/16)

| No. 4 | | Location Ouled Taher, Taounate, Taounate | | | Land use Farm land | | | Weather Clear weather | | | | | | |
|---------------------------|----------|--|---------|--------------------------|--------------------|-------|----------|-----------------------------|----------------|--------|--------------|--------------|----------------|---------|
| Topography Plain and flat | | Elevation 195 m | | Soilology Soltanien (q1) | | | | | Vegetable Oat | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Diffuse | No. 4-1 | Clay loam | Few | None | Dry | Dull brown (7.5YR5/4) | Angular blocky | None | 0.78 | 7.1 | 35 | Many |
| | 40 | | No. 4-2 | Light clay | Few | None | Dry | Dull reddish brown (5YR4/4) | Angular blocky | None | 0.78 | 7.2 | 34 | Common |
| | 60 | Abrupt | No. 4-3 | Sandy clay loam | Abundant | None | Dry | Reddish brown (5YR4/6) | Angular blocky | None | 0.79 | 7.4 | 34 | Few |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

| No. 5 | | Location A.el Mihassel, Taounate, Taounate | | | Land use Farm land | | | Weather Clear weather | | | | | | |
|---------------------------|----------|--|---------|--------------------|--------------------|-------|--------------|-----------------------|------------------|--------|--------------|--------------|----------------|---------|
| Topography Alluvial, Flat | | Elevation 180 m | | Soilology Rharbien | | | | | Vegetable Orange | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Diffuse | No. 5-1 | Light clay | Few | None | Dry | Dull brown (7.5YR6/3) | Plate-like | None | 0.92 | 8 | 32 | Many |
| | 40 | | No. 5-2 | Clay loam | Few | None | Little moist | Brown (7.5YR4/3) | Plate-like | None | 1.11 | 8.2 | 31 | Common |
| | 60 | Abrupt | No. 5-3 | Light clay | Few | None | Little moist | Brown (7.5YR4/3) | Plate-like | None | 1.43 | 7.9 | 28 | Few |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

| No. 6 | | Location Rhomara es Seffa, Taounate, Taounate | | | Land use Farm land | | | Weather Clear weather | | | | | | |
|------------------------|----------|---|---------|--------------------|--------------------|-------|----------|-----------------------|----------------|--------|--------------|--------------|----------------|---------|
| Topography Plain, Flat | | Elevation 200 m | | Soilology Alluvium | | | | | Vegetable Bean | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Diffuse | No. 6-1 | Light clay | Few | None | Dry | Dull brown (7.5YR5/3) | Crumb | None | 1.03 | 7.7 | 29 | Many |
| | 40 | | No. 6-2 | Light clay | Few | None | Dry | Dull brown (7.5YR5/3) | | None | 0.91 | 7.8 | 31 | Few |
| | 60 | Abrupt | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

Annexe I. Données des coupes pédologiques (3/16)

| No. | | Location | | | Land use | | Weather | | | | | | | |
|---------------|----------|---|---------|----------------|-----------|-------|---------------|-----------------------------|------------|-----------|--------------|--------------|----------------|---------|
| 7 | | Dr. Olad bel Cadi, Bourrouiss, Taounate | | | Farm land | | Clear weather | | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| Terrace, Flat | | 210 m | | Soltanien (q1) | | | | | | Bean | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Diffuse | No. 7-1 | Heavy clay | Few | None | Dry | Brown (7.5YR4/3) | Plate-like | None | 1 | 7.4 | 16 | Many |
| | 40 | Clear | No. 7-2 | Heavy clay | Few | None | Little moist | D.R.B.(5YR4/3) | | None | 0.94 | 7.8 | 33 | Common |
| | 60 | | No. 7-3 | Heavy clay | Few | None | Little moist | Dark Reddish brown (5YR4/4) | | Few | 0.91 | 7.7 | 29 | Few |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

| No. | | Location | | | Land use | | Weather | | | | | | | |
|---------------------|----------|----------------------------|---------|----------------|-----------|-------|---------------|------------------------|----------------|-----------|--------------|--------------|----------------|---------|
| 8 | | Kamoua, Taounate, Taounate | | | Farm land | | Clear weather | | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| Terrace, Undulating | | 260 m | | Tersifien (q2) | | | | | | Wheat | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Diffuse | No. 8-1 | Light clay | Few | None | Dry | Bright R.B.(5YR5/6) | Angular blocky | None | 0.77 | 7 | 5 | Many |
| | 40 | | No. 8-2 | Heavy clay | Few | None | Moist | Reddish brown (5YR4/8) | Angular blocky | None | 0.72 | 7.3 | 23 | Common |
| | 60 | Gradual | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | Gradual | No. 8-3 | Heavy clay | Few | None | Moist | do | | None | 0.73 | 7.4 | 24 | Few |
| | | | No. 8-4 | Clay loam | Common | None | Moist | do | | None | 0.8 | 8 | 24 | Few |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

| No. | | Location | | | Land use | | Weather | | | | | | | |
|---------------------|----------|--------------------------------|---------|----------------|-----------|-------|---------------------|----------------------|-----------|-----------|--------------|--------------|----------------|---------|
| 9 | | Sidi Yahia, Taounate, Taounate | | | Farm land | | Clear weather (hot) | | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| Terrace, Undulating | | 225 m | | Soltanien (q1) | | | | | | Melon | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Diffuse | No. 9-1 | Light clay | Few | Some | Moist | Dark brown (10YR3/3) | Crumb | None | 0.84 | 8 | 14 | Many |
| | 40 | | No. 9-2 | Light clay | Few | None | Moist | Dark brown (10YR3/3) | | None | 0.79 | 8 | 23 | Common |
| | 60 | Diffuse | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | No. 9-3 | Silty clay | Few | None | Moist | Dark brown (10YR3/3) | | None | 0.78 | 8 | 24 | Few |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

Annexe I. Données des coupes pédologiques (4/16)

| No. 10 Location | | | | Land use | | | | Weather | | | | | | |
|----------------------------------|----------|-----------|----------|----------------|--------------|-------|--------------|-----------------------|----------------|-----------|--------------|--------------|----------------|---------|
| Ds Ain Beida, Taounate, Taounate | | | | Farm land | | | | Clear weather (hot) | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| Plain, Flat | | 230 m | | Soltanien (q1) | | | | | | Bean | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottles | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 0-20 | Diffuse | No. 10-1 | Clay loam | Few | None | Dry | Dull brown (7.5YR6/3) | Angular blocky | None | 0.99 | 7.7 | 14 | Many |
| | 20-40 | Diffuse | No. 10-2 | Light clay | Few | None | Dry | Dull brown (7.5YR5/4) | Angular blocky | None | 0.85 | 7.7 | 30 | Common |
| | 40-60 | | No. 10-3 | Clay loam | Few | None | Little moist | Dark brown (7.5YR3/4) | Angular blocky | None | 0.8 | 7.8 | 31 | Few |
| | 60-80 | Clear | | | | | | | | | | | | |
| | 80-100 | | | | Gravel layer | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

| No. 11 Location | | | | Land use | | | | Weather | | | | | | |
|-----------------------------|----------|-----------|----------|------------|--------------|-------|--------------|--------------------------------|------------|-----------|--------------|--------------|----------------|---------|
| Ouerrha, Taounate, Taounate | | | | Farm land | | | | Clear land | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| Plain, Flat | | 230 m | | Alluvium | | | | | | Wheat | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottles | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 0-20 | Diffuse | No. 11-1 | Clay loam | Few | None | Dry | Dull yellow Orange (10YR6/3) | Plate-like | None | 1.1 | 7.8 | 25 | Many |
| | 20-40 | Abrupt | No. 11-2 | Light clay | Few | None | Little moist | Dull yellowish Brown (10YR5/3) | Plate-like | None | 0.91 | 7.8 | 28 | Common |
| | 40-60 | | | | Gravel layer | | | | | | | | | |
| | 60-80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80-100 | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

| No. 12 Location | | | | Land use | | | | Weather | | | | | | |
|---------------------------------|----------|-----------|----------|--------------------|--------|-------|--------------|----------------------------|----------------|-----------|--------------|--------------|----------------|---------|
| Bab Herruna, Taounate, Taounate | | | | Farm land | | | | Clear weather (hot) | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| Terrace, Undulating | | 290 m | | Tortonien Superior | | | | | | Wheat | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottles | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 0-20 | Diffuse | No. 12-1 | Heavy clay | Few | Some | Dry | Yellowish brown (2.5Y5/3) | Angular blocky | None | 1.07 | 7.8 | 20 | Many |
| | 20-40 | | No. 12-2 | Heavy clay | Few | None | Dry | Olive brown (2.5Y4/3) | Angular blocky | None | 0.99 | 7.9 | 30 | Common |
| | 40-60 | Gradual | | | | | | | | | | | | |
| | 60-80 | | No. 12-3 | Heavy clay | Few | None | Little moist | Dark olive brown (2.5Y3/3) | Angular blocky | Few | 1.09 | 8.1 | 25 | Few |
| | 80-100 | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

Annexe I. Données des coupes pédologiques (5/16)

| No. 13 | | Location Bab Herrma, Taounate, Taounate | | | Land use Farm land | | | | | Weather Clear weather (hot) | | | | |
|---------------------------------|----------|---|----------|------------------------|--------------------|-------|----------|------------------------------|---------------------|-----------------------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| Topography Plain and depression | | Elevation 260 m | | Geology Soltanien (q1) | | | | | Vegetable Sunflower | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | BC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | | | No. 13-1 | Light clay | Few | Some | Dry | Dark grayish yellow(2.5Y4/2) | Angular blocky | None | 1.1 | 7.7 | 30 | Many |
| | | Diffuse | No. 13-2 | Light clay | Few | None | Moist | Brownish black(2.5Y3/2) | | None | 0.97 | 7.9 | 22 | Common |
| | 20 | | No. 13-3 | Silty clay | Few | None | Moist | Brownish black (2.5Y3/2) | | None | 0.98 | 8 | 21 | Few |
| | 40 | | | | | | | | | | | | | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |

Note;

| No. 14 | | Location J. Moula, Taounate, Taounate | | | Land use Farm land | | | | | Weather Clear weather (hot) | | | | |
|--------------------------------|----------|---------------------------------------|----------|-----------------------------|--------------------|-------|--------------|------------------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| Topography Terrace, Undulating | | Elevation 300 m | | Geology Tortonien Supérieur | | | | | Vegetable Wheat | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | BC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | | | No. 14-1 | Light clay | Few | Some | Dry | Dark grayish yellow(2.5Y4/2) | Angular blocky | None | 1.1 | 7.7 | 32 | Many |
| | | Diffuse | No. 14-2 | Heavy clay | Few | None | Little moist | Brownish black (2.5Y3/2) | Angular blocky | Common | 1.04 | 8 | 29 | Few |
| | 20 | | | | | | | | | | | | | |
| | 40 | | | | | | | | | | | | | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |

Note;

| No. 15 | | Location Souahel, Taounate, Taounate | | | Land use Farm land | | | | | Weather Clear weather (hot) | | | | |
|---------------------------------|----------|--------------------------------------|----------|------------------------|--------------------|-------|----------|------------------------------|-----------------|-----------------------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| Topography Plain and Depression | | Elevation 290 m | | Geology Soltanien (q1) | | | | | Vegetable Wheat | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | BC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | | | No. 15-1 | Light clay | Few | Some | Dry | Dark grayish yellow(2.5Y5/2) | Angular blocky | None | 1.06 | 7.8 | 20 | Many |
| | | Diffuse | No. 15-2 | Light clay | Few | None | Dry | Brownish black(2.5Y3/2) | Angular blocky | Common | 1.03 | 8 | 31 | Common |
| | 20 | | | | | | | | | | | | | |
| | 40 | | | | | | | | | | | | | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |

Note;

Annexe I. Données des coupes pédologiques (6/16)

| No. 16 Location | | | | Kat el Rhoifa, Ain Aicha, Taounate | | | | | | Land use | | Weather | | | | |
|-----------------|----------|----------|----------|------------------------------------|--------|----------------|--------------|--------------------------|----------------|----------|--------------|--------------|----------------|---------|--|--|
| Topography | | | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| Terrace, Flat | | | | 250 m | | Soltanien (q1) | | | | | | Fallow | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting | | |
| | 20 | Diffuse | No. 16-1 | Light clay | Few | None | Dry | Grayish yellow (2.5Y6/2) | Angular blocky | None | 0.9 | 7.8 | 34 | Many | | |
| | 40 | | No. 16-2 | Heavy clay | Few | None | Little moist | Olive brown (2.5Y4/3) | Angular blocky | None | 1.11 | 8.4 | 32 | Few | | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | | |

Note;

| No. 17 Location | | | | Es Souati, Ain Aicha, Taounate | | | | | | Land use | | Weather | | | | |
|-----------------|----------|----------|----------|--------------------------------|--------|----------------|--------------|------------------------|----------------|----------|--------------|--------------|----------------|---------|--|--|
| Topography | | | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| Terrace, Flat | | | | 260 m | | Soltanien (q1) | | | | | | Olive | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting | | |
| | 20 | Diffuse | No. 17-1 | Heavy clay | Few | None | Dry | Dull yellow (2.5Y6/3) | Crumb | None | 1.02 | 7.8 | 29 | Many | | |
| | 40 | | No. 17-2 | Sandy clay loam | Few | None | Little moist | Dark grayish (2.5Y4/2) | Angular blocky | None | 0.91 | 8.1 | 27 | Few | | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | | |

Note;

| No. 18 Location | | | | Es Souati, Ain aicha, Taounate | | | | | | Land use | | Weather | | | | |
|-----------------|----------|----------|----------|--------------------------------|--------|----------------|--------------|--------------------------|----------------|----------|--------------|--------------|----------------|---------|--|--|
| Topography | | | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| Terrace, Flat | | | | 265 m | | Soltanien (q1) | | | | | | Wheat | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting | | |
| | 20 | Diffuse | No. 18-1 | Heavy clay | Few | None | Dry | Grayish brown (7.5YR3/2) | Angular blocky | None | 1.01 | 7.8 | 34 | Many | | |
| | 40 | | No. 18-2 | Light clay | Few | None | Little moist | Brownish gray (7.5YR4/1) | Angular blocky | None | 0.96 | 7.8 | 28 | Few | | |
| | 60 | Gradual | | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | No. 18-3 | Sand | Few | None | Little moist | Grayish yellow (2.5Y6/2) | Angular blocky | None | 0.88 | 7.8 | 28 | Few | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | | |

Note;

Annexe I. Données des coupes pédologiques (7/16)

| No. 19 | | Location | | | Elevation | | Geology | | | Land use | | Weather | | | |
|------------|----------|--------------------------------|----------|-----------------|-----------|-------|----------------|-------------------------------|----------------|-----------|--------------|---------------|----------------|---------|--|
| | | Es Souati, Ain Aicha, Taounate | | | 280 m | | Soltanien (g1) | | | Farm land | | Clear weather | | | |
| Topography | | Terrace, Flat | | Sample | | | | | | | Vegetable | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting | |
| | 20 | Diffuse | No. 19-1 | Sandy clay loam | Few | None | Dry | Grayish yellow Brown(10YR6/2) | | None | 0.92 | 7.7 | 4 | Many | |
| | 40 | | No. 19-2 | Light clay | Few | None | Little moist | Dull yellow Brown(10YR5/3) | Angular blocky | None | 0.88 | 7.8 | 31 | Few | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | |

Note:

| No. 20 | | Location | | | Elevation | | Geology | | | Land use | | Weather | | | |
|------------|----------|--------------------------------|----------|------------|-----------|-------|----------------|------------------------------|----------------|-----------|--------------|---------------|----------------|---------|--|
| | | Es Souati, Ain Aicha, Taounate | | | 290 m | | Soltanien (g1) | | | Farm land | | Clear weather | | | |
| Topography | | Terrace, Flat | | Sample | | | | | | | Vegetable | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting | |
| | 20 | Diffuse | No. 20-1 | Light clay | Few | None | Dry | Dark grayish Yellow(2.5Y4/2) | Angular blocky | None | 0.93 | 7.7 | 33 | Many | |
| | 40 | | No. 20-2 | Sandy loam | Few | None | Dry | Brownish black(2.5Y3/2) | Angular blocky | None | 0.91 | 7.8 | 30 | Few | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | |

Note:

| No. 21 | | Location | | | Elevation | | Geology | | | Land use | | Weather | | | |
|------------|----------|------------------------------|----------|------------|-----------|-------|----------------|-------------------------------|----------------|-----------|--------------|---------------------|----------------|---------|--|
| | | Kanntra, Bouchabel, Taounate | | | 290m | | Soltanien (g1) | | | Farm land | | Clear weather (hot) | | | |
| Topography | | Terrace, Flat | | Sample | | | | | | | Vegetable | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting | |
| | 20 | Diffuse | No. 21-1 | Light clay | Few | None | Dry | Dull yellowish brown(10YR5/4) | Angular blocky | None | 0.86 | 7.9 | 30 | Common | |
| | 40 | Gradual | No. 21-2 | Clay loam | Few | None | Dry | do | Angular blocky | Few | 0.83 | 8 | 32 | Common | |
| | 60 | | No. 21-3 | Light clay | Few | None | Dry | Brown (10YR4/4) | Angular blocky | Common | 0.8 | 8 | 27 | Few | |
| | 80 | Gradual | No. 21-4 | Heavy clay | Few | None | Little moist | Brown (10YR3.5/4) | Angular blocky | None | 0.8 | 8 | 31 | Few | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | |

Note:

Annexe I. Données des coupes pédologiques (8/16)

| No. 22 | | Location | | | Elevation | | Land use | | | Weather | | | | |
|---------------|----------|--|----------|-----------------|-----------|-------|------------|------------------|------------------------|---------------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| | | Si. Mohd. Sefiani, Bouchabel, Taounate | | | 280 m | | Waste land | | | Clear weather (hot) | | | | |
| Topography | | Soilology | | | Vegetable | | | | | | | | | |
| Terrace, Flat | | Soltanien (q1) | | | None | | | | | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness cm | Rooting |
| | 0-20 | Clear | No. 22-1 | Sandy clay loam | Common | None | Dry | Brown (7.5YR4/4) | Plate-like | None | 0.78 | 7.4 | 32 | Few |
| | 20-40 | | | | | | | | Reddish brown (5YR4/6) | | | 0.82 | 7.4 | |
| | 40-60 | | | | | | | | | | | | | |
| | 60-80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80-100 | | | | | | | | | | | | | |

Note;

| No. 23 | | Location | | | Elevation | | Land use | | | Weather | | | | |
|----------------|----------|--|----------|-----------|------------|-------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| | | Sahel Teheriss, Ain Mediouna, Taounate | | | 280 m | | Farm land | | | Clear weather (hot) | | | | |
| Topography | | Soilology | | | Vegetable | | | | | | | | | |
| Alluvial, Flat | | Rharbien | | | Olive | | | | | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness cm | Rooting |
| | 0-20 | Gradual | No. 23-1 | Clay loam | Few | None | Dry | Dull y.s (10YR5/3) | Plate-like | None | 1.08 | 7.8 | 30 | Many |
| | 20-40 | | | No. 23-2 | Sandy loam | Few | None | Little moist | Dull yellowish brown (10YR4/3) | | None | 0.99 | 7.9 | 26 |
| | 40-60 | | No. 23-3 | Clay loam | Few | None | Little moist | Dull yellowish brown (10YR5/3) | | Common | 0.93 | 7.8 | 31 | Many |
| | 60-80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80-100 | | | | | | | | | | | | | |

Note;

| No. 24 | | Location | | | Elevation | | Land use | | | Weather | | | | |
|---------------|----------|--|----------|------------|------------|-------|-----------|-------------------------------|------------------|---------------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| | | Sahel Teheriss, Ain Mediouna, Taounate | | | 270 m | | Farm land | | | Clear weather (hot) | | | | |
| Topography | | Soilology | | | Vegetable | | | | | | | | | |
| Terrace, Flat | | Soltanien (q1) | | | Wheat | | | | | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness cm | Rooting |
| | 0-20 | Diffuse | No. 24-1 | Clay loam | Few | Some | Dry | Dark grayish yellow (2.5Y4/2) | Angular blocky | None | 0.82 | 7.2 | 28 | Many |
| | 20-40 | | | No. 24-2 | Clay loam | Few | None | Dry | do | do | None | 0.83 | 7.5 | 28 |
| | 40-60 | Diffuse | No. 24-3 | Light clay | Few | None | Dry | Olive brown (2.5Y 4/3) | Angular blocky | None | 0.84 | 7.8 | 31 | Many |
| | 60-80 | | | | Light clay | Few | None | Dry | Brown (10YR 4/4) | Prismatic | Few | 0.81 | 8 | 36 |
| | 80-100 | | | | | | | | | | | | | |

Note;

Annexe I. Données des coupes pédologiques (9/16)

| No. | | Location | | | Elevation | | Land use | | | Weather | | | | |
|------------|----------|--------------------------------|----------|------------|-----------|-------|-----------|--------------------------------|-----------|---------------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| 25 | | Es Souati, Ain Aicha, Taounate | | | 285m | | Farm land | | | Clear weather (hot) | | | | |
| Topography | | Geology | | | Vegetable | | | | | | | | | |
| Terrace | | Soltanien (q1) | | | Wheat | | | | | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Gradual | No. 25-1 | Loam | Common | Some | Dry | Dark grayish yellow (2.5Y 4/2) | | None | 0.84 | 7.9 | 5 | Many |
| | 40 | Abupt | No. 25-2 | Light clay | Common | None | Dry | do | | None | 0.84 | 7.9 | 27 | Common |
| | 60 | Gradual | No. 25-3 | Light clay | Few | None | Dry | Dull yellow (2.5Y 6/3) | Crumb | None | 0.82 | 8 | 26 | Common |
| | 80 | | No. 25-4 | Light clay | Many | None | Dry | do | Crumb | Many | 0.83 | 8 | 23 | Few |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |

Note;

| No. | | Location | | | Elevation | | Land use | | | Weather | | | | |
|---------------------|----------|----------------------------------|----------|------------|-----------|-------|--------------|--------------------------------|----------------|---------------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| 26 | | Oulad Dahou, Ain Aicha, Taounate | | | 310m | | Farm land | | | Clear weather (hot) | | | | |
| Topography | | Geology | | | Vegetable | | | | | | | | | |
| Terrace, Undulating | | Tortoisien superieur | | | Wheat | | | | | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Diffuse | No. 26-1 | Light clay | Few | None | Dry | Grayish Y (2.5Y 7/2) | Angular blocky | None | 0.86 | 8 | 33 | Many |
| | 40 | Diffuse | No. 26-2 | Light clay | Few | None | Little moist | Grayish Y (2.5Y 7/2) | Angular blocky | None | 0.94 | 8.1 | 28 | Common |
| | 60 | | No. 26-3 | Light clay | Few | None | Little moist | Yellowish gray (2.5Y 5/1) | Angular blocky | Few | 1.2 | 7.7 | 28 | Common |
| | 80 | Gradual | No. 26-4 | Light clay | Few | None | Moist | Light Y (2.5Y 6/4) | | None | 1.2 | 7.6 | 25 | Few |
| | 100 | | No. 26-5 | Light clay | Few | None | Moist | Dark grayish yellow (2.5Y 5/2) | | Few | 1.2 | 7.6 | 25 | Few |

Note;

| No. | | Location | | | Elevation | | Land use | | | Weather | | | | |
|---------------|----------|--------------------------------|----------|------------|-----------|-------|-----------|--------------------------------|----------------|------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| 27 | | Es Souati, Ain Aicha, Taounate | | | 280 m | | Farm land | | | Clear land | | | | |
| Topography | | Geology | | | Vegetable | | | | | | | | | |
| Terrace, Flat | | Soltanien (q1) | | | Wheat | | | | | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Diffuse | No. 27-1 | Light clay | Few | None | Dry | Dark Grayish Yellow (2.5Y 4/2) | Angular blocky | None | 0.99 | 7.1 | 18 | Many |
| | 40 | | No. 27-2 | Light clay | Few | None | Dry | Brownish black (2.5Y 3/1) | Angular blocky | None | 0.98 | 7.3 | 28 | Few |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |

Note;

Annexe I. Données des coupes pédologiques (10/16)

| No. | | Location | | | | Land use | | | | Weather | | | | | | | |
|---------------|----------|---------------------------------------|----------|----------------|--------|-----------|--------------|----------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|----------------|---------|--|--|--|
| 28 | | Dr Sidi Saoud, Ain Mediouna, Tsounate | | | | Farm land | | | | Clear weather | | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | | | | Vegetable | | | | |
| Terrace, Flat | | 270 m | | Soltanien (g1) | | | | | | | | | Fallow | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | BC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting | | | |
| | | Diffuse | No. 28-1 | Heavy clay | Few | None | Dry | Olive brown (2.5Y3/3) | Angular blocky | None | 1.04 | 7.7 | 30 | Many | | | |
| | 20 | | No. 28-2 | Heavy clay | Few | None | Little moist | Dark olive brown (2.5Y3/3) | Angular blocky | None | 0.94 | 7.9 | 24 | Few | | | |
| | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Note: | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| No. | | Location | | | | Land use | | | | Weather | | | | | | | |
|---------------|----------|--------------------------------|----------|----------------|--------|-----------|--------------|------------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|----------------|---------|--|--|--|
| 29 | | Lahlah, Ain Mediouna, Tsounate | | | | Farm land | | | | Clear weather | | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | | | | Vegetable | | | | |
| Terrace, Flat | | 280 m | | Soltanien (g1) | | | | | | | | | Orange | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | BC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting | | | |
| | | Gradual | No. 29-1 | Light clay | Few | None | Dry | Dull yellow orange (10YR6/3) | Angular blocky | None | 1.12 | 8 | 30 | Many | | | |
| | 20 | | No. 29-2 | Heavy clay | Few | None | Little moist | Brown (7.5YR4/4) | | None | 1.55 | 7.7 | 29 | Few | | | |
| | 40 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Note: | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| No. | | Location | | | | Land use | | | | Weather | | | | | | | |
|---------------|----------|--------------------------------|----------|----------------|--------|-----------|----------|------------------------------|------------|---------------|--------------|--------------|----------------|---------|--|--|--|
| 30 | | Drader, Ain Mediouna, Tsounate | | | | Farm land | | | | Clear weather | | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | | | | Vegetable | | | | |
| Terrace, Flat | | 285 m | | Soltanien (g1) | | | | | | | | | Bean | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | BC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting | | | |
| | | Clear | No. 30-1 | Loamy sand | Common | None | Dry | Dull yellow orange (10YR6/4) | Plate-like | None | 1.13 | 7.7 | 22 | Many | | | |
| | 20 | | No. 30-2 | Loamy sand | Few | None | Dry | Dull yellow orange (10YR6/4) | | None | 0.95 | 7.9 | 19 | Common | | | |
| | 40 | Abrupt | No. 30-3 | Sandy loam | Few | None | Dry | Brown (10YR4/4) | | None | 0.89 | 7.8 | 19 | Few | | | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Note: | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Annexe I. Données des coupes pédologiques (11/16)

| No. | | Location | | | Land use | | Weather | | | | | | | |
|---------------|----------|--------------------------------|----------|----------------|--------------|-------|---------------|--------------------------------|------------|--------|--------------|--------------|----------------|---------|
| 31 | | Drader, Ain Mediouna, Taounate | | | Farm land | | Clear weather | | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | Vegetable | | | | | | |
| Terrace, Flat | | 290 m | | Soltanien (q1) | | | | Wheat | | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Clear | No. 31-1 | Clay loam | Common | None | Dry | Dull yellow orange (10YR6/3) | Plate-like | None | 0.92 | 6.7 | 30 | Many |
| | 40 | Abrupt | | | | | Dry | Dull yellowish brown (10YR4/3) | | None | | | 28 | Few |
| | 60 | | | | Gravel layer | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

| No. | | Location | | | Land use | | Weather | | | | | | | |
|-------------|----------|--|----------|------------|-----------|-------|---------------|-------------------------------|------------|--------|--------------|--------------|----------------|---------|
| 32 | | Sahel Tcheniss, Ain Mediouna, Taounate | | | Farm land | | Clear weather | | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | Vegetable | | | | | | |
| Plain, Flat | | 270 m | | Alluvium | | | | Olive | | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | | No. 32-1 | Sand | Few | None | Dry | Dark grayish yellow (2.5Y5/2) | Plate-like | None | 1.08 | 7.5 | 20 | Many |
| | 40 | Clear | No. 32-2 | Light clay | Few | None | Dry | Olive brown (7.5YR4/4) | Plate-like | None | 1 | 7.7 | 23 | Common |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

| No. | | Location | | | Land use | | Weather | | | | | | | |
|------------|----------|---------------------------------|----------|------------|--------------|-------|---------------|--------------------------------|------------|--------|--------------|--------------|----------------|---------|
| 33 | | Beni Oulid, Benioulid, Taounate | | | Farm land | | Clear weather | | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | Vegetable | | | | | | |
| Slope | | 360 m | | Alluvium | | | | Olive | | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | | No. 33-1 | Loamy sand | Gravel layer | None | Dry | Dull yellowish brown (10YR5/4) | Plate-like | None | 1.06 | 7.9 | 10 | Many |
| | 40 | Clear | | | | | | | | | | | | |
| | 60 | Clear | No. 33-2 | Sand | Gravel layer | None | Moist | Brown (10YR4/4) | Plate-like | None | 0.94 | 7.9 | 21 | Common |
| | 80 | | | Loamy sand | Gravel layer | None | Moist | Brown (10YR4/4) | Plate-like | None | 0.93 | 7.9 | 22 | Few |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

Annexe I. Données des coupes pédologiques (12/16)

| No. 34 | | Location | | | Elevation | | Geology | | | Land use | | Weather | | | | | | | | | | | |
|------------|-------|---------------------------------|----|----------|-----------|--------|----------------|-----------------|-----|-----------|------|---------------|-----------------------------|----------------|------|-------|-----|-----------|--------|----------|----|-----------|----|
| 34 | | Aoujeg Oual, Bouhouha, Taounate | | | 380 m | | Soltanien (q1) | | | Farm land | | Clear weather | | | | | | | | | | | |
| Topography | | Slope | | Boundary | | Sample | | Texture | | Gravel | | Humus | | Humidity | | Color | | Structure | | Moisture | | Vegetable | |
| Profile | Depth | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm |
| | | | | | | | No. 34-1 | Sandy clay loam | Few | None | None | Dry | Dull yellow orange(10YR6/4) | Angular blocky | None | 1.1 | 7.7 | 28 | Many | | | | |
| | 20 | | | | | | No. 34-2 | Sandy clay | Few | None | None | Dry | Brown (7.5YR4/4) | Angular blocky | None | 0.97 | 7.7 | 31 | Many | | | | |
| | 40 | | | | | | No. 34-3 | Sandy clay | Few | None | None | Little moist | Dark brown (7.5YR3/3) | Angular blocky | Few | 0.96 | 7.7 | 33 | Common | | | | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Note;

| No. 35 | | Location | | | Elevation | | Geology | | | Land use | | Weather | | | | | | | | | | | |
|------------|-------|--|----|----------|-----------|--------|----------------|------------|--------|-----------|------|---------------|-----------------------------|----------------|------|-------|-----|-----------|--------|----------|----|-----------|----|
| 35 | | Louta Alin Ziana, Beni Oulid, Taounate | | | 360 m | | Soltanien (q1) | | | Farm land | | Clear weather | | | | | | | | | | | |
| Topography | | Plain | | Boundary | | Sample | | Texture | | Gravel | | Humus | | Humidity | | Color | | Structure | | Moisture | | Vegetable | |
| Profile | Depth | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm |
| | | | | | | | No. 35-1 | Clay loam | Common | None | None | Dry | Dull yellow orange(10YR6/4) | | None | 1.04 | 7.6 | 28 | Many | | | | |
| | 20 | | | | | | No. 35-2 | Light clay | Few | None | None | Dry | Dark brown (10YR3/3) | Angular blocky | None | 0.94 | 7.8 | 29 | Common | | | | |
| | 40 | | | | | | No. 35-3 | Light clay | Few | None | None | Little moist | Dark olive brown(2.5Y3/3) | | Few | 0.92 | 7.8 | 33 | Few | | | | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Note;

| No. 36 | | Location | | | Elevation | | Geology | | | Land use | | Weather | | | | | | | | | | | |
|------------|-------|--|----|----------|-----------|--------|----------------|------------|--------------|-----------|------|---------------|-----------------------------|----------------|------|-------|-----|-----------|--------|----------|----|-----------|----|
| 36 | | Louta Alin Ziana, Beni Oulid, Taounate | | | 360 m | | Soltanien (q1) | | | Farm land | | Clear weather | | | | | | | | | | | |
| Topography | | Plain | | Boundary | | Sample | | Texture | | Gravel | | Humus | | Humidity | | Color | | Structure | | Moisture | | Vegetable | |
| Profile | Depth | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm | cm |
| | | | | | | | No. 36-1 | Heavy clay | Abundant | None | None | Dry | Dull yellow orange(10YR6/4) | Angular blocky | None | 1 | 7.2 | 31 | Many | | | | |
| | 20 | | | | | | No. 36-2 | Clay loam | Gravel layer | None | None | Dry | D.Y.B(10YR5/4) | do | None | 0.96 | 7.2 | 30 | Many | | | | |
| | 40 | | | | | | No. 36-3 | Clay loam | Gravel layer | None | None | Little moist | Brown (7.5YR4/4) | Angular blocky | None | 0.93 | 7.3 | 32 | Common | | | | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Note;

Annexe I. Données des coupes pédologiques (13/16)

| No. | | Location | | | | Land use | | | | Weather | | | | | |
|------------|----------|--------------------------------|----------|-----------------|--------|-----------|--------------|-------------------------------|-----------|---------------|--------------|--------------|----------------|---------|--|
| 37 | | El Khemia, Thar souk, Taounate | | | | Farm land | | | | Clear weather | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | | | Vegetable | | | |
| Plain | | 500 m | | Soltanien (q1) | | | | | | | | Olive | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting | |
| | 20 | Diffuse | No. 37-1 | Clay loam | Few | None | Dry | Dull yellow Orange(10YR6/3) | | None | 1.05 | 7.9 | 34 | Many | |
| | 40 | Diffuse | No. 37-2 | Light clay | Few | None | Dry | Dull yellowish brown(10YR5/4) | | None | 0.92 | 7.9 | 33 | Common | |
| | 60 | | No. 37-3 | Sandy clay loam | Few | None | Little moist | Brown (10YR4/4) | | None | 0.91 | 7.9 | 31 | Few | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | | |

| No. | | Location | | | | Land use | | | | Weather | | | | | |
|------------|----------|---------------------------------|----------|------------|--------|-----------|--------------|-------------------------------|------------|----------------|--------------|--------------|----------------|---------|--|
| 38 | | T ele Spot, Thar souk, Taounate | | | | Farm land | | | | Cloudy weather | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | | | Vegetable | | | |
| Plain | | 490 m | | Alluvium | | | | | | | | Olive | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting | |
| | 20 | Gradual | No. 38-1 | Sand | Few | None | Little moist | Dull yellow orange(10YR6/3) | Plate-like | None | 1.15 | 7.8 | 1 | Many | |
| | 40 | | No. 38-2 | Light clay | Few | None | Moist | Dull yellowish brown(10YR4/3) | Plate-like | None | 1 | 7.9 | 27 | Many | |
| | 60 | Diffuse | No. 38-3 | Clay loam | Few | None | Moist | Brown (10YR4/4) | Plate-like | None | 1.32 | 8.1 | 22 | Many | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | | |

| No. | | Location | | | | Land use | | | | Weather | | | | | |
|------------|----------|--------------------------------|----------|----------------|--------------|-----------|--------------|-----------------------------|------------|---------------|--------------|--------------|----------------|---------|--|
| 39 | | Dhar Maza, Thar souk, Taounate | | | | Farm land | | | | Clear weather | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | | | Vegetable | | | |
| Slope | | 540 m | | Soltanien (q1) | | | | | | | | Wheat | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting | |
| | 20 | Gradual | No. 39-1 | Heavy clay | Abundant | None | Dry | Dull yellow Orange(10YR6/4) | | None | 0.8 | 6.5 | 30 | Many | |
| | 40 | | No. 39-2 | Clay loam | Gravel layer | None | Little moist | Brown (7.5YR4/6) | Plate-like | None | 0.84 | 7.1 | 33 | Few | |
| | 60 | Gradual | No. 39-3 | Clay loam | Gravel layer | None | Moist | Brown (7.5YR4/6) | | None | 0.89 | 7.6 | 27 | Few | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | | |

Annexe I. Données des coupes pédologiques (14/16)

| No. 40 | | Location | | | Land use | | | | | Weather | | | | |
|------------|----------|------------------------------|----------|-----------------|-----------|-------|----------|-----------------------------|------------|---------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| | | Lounane, Thar souk, Taounate | | | Farm land | | | | | Clear weather | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| | | 600 m | | Soltanien (q1) | | | | | | Wheat | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 0 | Gradual | No. 40-1 | Sandy clay loam | Abundant | None | Dry | Dull yellow Orange(10YR6/4) | | None | 1.09 | 7.6 | 28 | Many |
| | 20 | | No. 40-2 | Loamy sand | Abundant | None | Dry | Reddish brown (5YR4/6) | Plate-like | None | 0.92 | 7.8 | 28 | Few |
| | 40 | Gradual | No. 40-3 | Sandy Clay loam | Abundant | None | Dry | Brown (7.5YR4/6) | | None | 0.9 | 7.6 | 28 | Few |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |

Note;

| No. 41 | | Location | | | Land use | | | | | Weather | | | | |
|------------|----------|---------------------------------------|----------|----------------|-----------|-------|----------|-----------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| | | El Kour, Bni Ahmed Rarbia, Al Hoceima | | | Farm land | | | | | Clear weather | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| | | 210 m | | Soltanien (q1) | | | | | | Wheat | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 0 | Gradual | No. 41-1 | Loam | Few | None | Dry | Dull yellow orange(10YR6/4) | Angular blocky | None | 0.96 | 6.7 | 29 | Many |
| | 20 | | No. 41-2 | Silty clay | Few | None | Moist | Brown (10YR4/6) | Angular blocky | None | 0.87 | 6.6 | 33 | Few |
| | 40 | | | | | | | | | | | | | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |

Note;

| No. 42 | | Location | | | Land use | | | | | Weather | | | | |
|------------|----------|---------------------------------------|----------|----------------|-----------|-------|--------------|-----------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| | | El Kour, Bni Ahmed Rarbia, Al Hoceima | | | Farm land | | | | | Clear weather | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| | | 210 m | | Soltanien (q1) | | | | | | Wheat | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 0 | Abrupt | No. 42-1 | Clay loam | Common | None | Dry | Dull yellow orange(10YR6/3) | Angular blocky | None | 1.11 | 7.7 | 28 | Many |
| | 20 | | No. 42-2 | Clay loam | Many | None | Little moist | Dark brown (10YR3/3) | Angular blocky | None | 0.98 | 7.8 | 30 | Common |
| | 40 | | | | | | | | | | | | | |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |

Note;

Annexe I. Données des coupes pédologiques (15/16)

| No. | | Location | | | Land use | | Weather | | | | | | | |
|---------------|----------|---------------------------------|----------|-----------------|--------------|-----------|---------------|------------------------------|----------------|--------|--------------|--------------|----------------|---------|
| 43 | | Hait ez Ziati, Zoumi, Al Hocema | | | Farm land | | Clear weather | | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | Vegetable | | | | | | | | |
| Valley bottom | | 190 m | | Alluvium | | Wheat | | | | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Clear | No. 43-1 | Light clay | Abundant | None | Dry | Dull yellow orange (10YR6/3) | Angular blocky | None | 1.12 | 7.8 | 29 | Many |
| | 40 | Clear | No. 43-2 | Sandy clay loam | Common | None | Moist | Dark brown (10YR3/4) | Angular blocky | None | 0.97 | 7.8 | 22 | Few |
| | 67 | Clear | No. 43-3 | Loamy sand | Abundant | None | Moist | do | | None | 0.97 | 7.8 | 22 | Few |
| | 80 | | | | Gravel layer | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

| No. | | Location | | | Land use | | Weather | | | | | | | |
|---------------|----------|---------------------------------|----------|----------------|-----------|-----------|---------------|-----------------------------|-----------|--------|--------------|--------------|----------------|---------|
| 44 | | Hait ez Ziati, Zoumi, Al Hocema | | | Farm land | | Clear weather | | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | Vegetable | | | | | | | | |
| Valley bottom | | 200 m | | Soltanien (q1) | | Wheat | | | | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Diffuse | No. 44-1 | Light clay | Few | None | Dry | Dull yellow (2.5YR6/3) | | None | 1.1 | 7.5 | 32 | Many |
| | 40 | | No. 44-2 | Heavy clay | Few | None | Dry | Dark olive brown (2.5YR3/3) | | None | 1 | 7.7 | 31 | Few |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

| No. | | Location | | | Land use | | Weather | | | | | | | |
|------------|----------|-----------------------------|----------|----------------|-----------|-----------|---------------|-----------------------|----------------|--------|--------------|--------------|----------------|---------|
| 45 | | Bou Assen, Tabouda, Taonate | | | Farm land | | Clear weather | | | | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | Vegetable | | | | | | | | |
| Plain | | 190 m | | Soltanien (q1) | | Bean | | | | | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Gradual | No. 45-1 | Heavy clay | Few | None | Dry | Olive brown (2.5Y4/3) | Angular blocky | None | 0.96 | 6.8 | 27 | Many |
| | 40 | | No. 45-2 | Light clay | Few | None | Little moist | Olive brown (2.5Y4/3) | | Common | 1.02 | 7.7 | 32 | Common |
| | 60 | | | | | | | | | | | | | |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

Annexe I. Données des coupes pédologiques (16/16)

| No. 46 | | Location | | | Land use | | | | | Weather | | | | |
|------------|----------|----------------------------------|----------|------------|-----------|-------|--------------|-------------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| | | Outat Legzira, Tabouda, Taounate | | | Farm land | | | | | Clear weather | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| Plain | | 185 m | | Alluvium | | | | | | wheat | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Diffuse | No. 46-1 | Heavy clay | Few | None | Dry | Dull yellowish brown(10YR5/3) | Angular blocky | None | 1.04 | 7.2 | 27 | Many |
| | 40 | | No. 46-2 | Light clay | Few | None | Dry | Dark brown (10YR3/3) | | None | 0.97 | 7.8 | 28 | Few |
| | 60 | Diffuse | No. 46-3 | Clay loam | Few | None | Little moist | Dull yellowish brown(10YR4/3) | | None | 0.94 | 7.8 | 21 | Few |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

| No. 47 | | Location | | | Land use | | | | | Weather | | | | |
|------------|----------|------------------------------|----------|----------------|-----------|-------|--------------|-------------------------------|----------------|---------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| | | El Joumaia, Tabouda, Taounat | | | Farm land | | | | | Clear weather | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| Plain | | 175 m | | Soltanium (q1) | | | | | | Wheat | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Diffuse | No. 47-1 | Clay loam | Few | None | Dry | Dull yellow orange(10YR7/3) | Angular blocky | None | 0.99 | 6.8 | 30 | Many |
| | 40 | | No. 47-2 | Heavy clay | Few | None | Dry | Dull yellowish brown(10YR5/4) | Angular blocky | None | 0.93 | 7.2 | 33 | Common |
| | 60 | Gradual | No. 47-3 | Heavy clay | Few | None | Little moist | Brown (10YR4/4) | | None | 0.89 | 7.1 | 30 | common |
| | 80 | | | | | | | | | | | | | |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

| No. 48 | | Location | | | Land use | | | | | Weather | | | | |
|------------|----------|-------------------------------|----------|-----------------|-----------|-------|--------------|------------------------------|-----------|---------------|--------------|--------------|----------------|---------|
| | | El Joumaia, Tabouda, Taounate | | | Farm land | | | | | Clear weather | | | | |
| Topography | | Elevation | | Geology | | | | | | Vegetable | | | | |
| Plain | | 160 m | | Alluvium | | | | | | Wheat | | | | |
| Profile | Depth cm | Boundary | Sample | Texture | Gravel | Humus | Humidity | Color | Structure | Mottle | EC mS/cm 25c | pH (H2O 1:5) | Compactness mm | Rooting |
| | 20 | Diffuse | No. 48-1 | Sandy clay loam | Few | None | Dry | Dark grayish yellow(2.5Y5/2) | Crumb | None | 1.16 | 7.7 | 30 | Many |
| | 40 | | No. 48-2 | Sandy clay loam | Common | None | Dry | Olive brown (2.5YR4/3) | | None | 0.98 | 7.9 | 28 | Common |
| | 60 | Clear | No. 48-3 | Loamy sand | Abundant | None | Dry | Dark brown (10YR3/3) | | None | 0.96 | 7.9 | 26 | Common |
| | 80 | Gradual | No. 48-4 | Light clay | Few | None | Little moist | Dark brown (10YR3/3) | | None | 0.96 | 7.7 | 28 | Few |
| | 100 | | | | | | | | | | | | | |
| Note; | | | | | | | | | | | | | | |

Annexe II. Méthode de description du profil des sols

Au cours des reconnaissances sur le terrain, nous avons creusé un puits de reconnaissance de 1 - 0,6 m de profondeur sur les sites sélectionnés lorsque cela était possible de manière à faire un examen de profil de sol. L'analyse des profils a porté sur les éléments suivants :

1. Informations générales sur le site

- (1) Date d'investigation
- (2) Emplacement
- (3) Altitude
- (4) Géomorphologie

Pour mieux appréhender la situation des profils de sol, il faut décrire leur emplacement et les terres avoisinantes. Nous utilisons ici la terminologie suivante :

- a) Position physiographique
Plateau, sommet, crête (escarpement), convexité, pente, terrasse, bas de vallée, plaine, dépression. etc...
- b) Terres avoisinantes
Plates ou presque plates ... Pentas dont l'escarpement ne dépasse pas 2 %
Ondulées ... Escarpement des pentes compris entre 2 et 8 %
Ondulées ... Escarpement des pentes compris entre 8 et 16 %
Vallonnées ... Escarpement des pentes compris entre 16 et 30 % avec degré d'altitude modérée
Dissection à pic ... Pentas escarpées de plus de 30 % avec des degrés d'altitude modérée
Montagneuses ... Topographie indiquant des variations importantes d'altitude
- (5) Utilisation des terres et végétation

La végétation doit être décrite en termes simples. Si les terres sont utilisées, la nature de leur utilisation doit être décrite. En cas de terres de culture, les cultures principales doivent être indiquées.

2. Description du profil de sol

(1) Epaisseur et limites des horizons de sol

a) Identification des horizons

On divisera tout d'abord le profil de sol en différents horizons en utilisant des caractéristiques visibles.

b) Limites

Les limites seront notées en suivant la rigueur suivante :

Abrupt ... Transition avec 1 cm de largeur

Clair ... Transition avec 1 à 3 cm de largeur

Progressive ... Transition avec 3 à 5 cm de largeur

Flou ... Transition sur plus de 5 cm de largeur

La forme des limites sera décrite avec les termes "douce", "ondulée", ou "irrégulière".

(2) Texture du sol

Au Japon, nous recommandons d'utiliser la classification adoptée par la Société Internationale de Pédologie (International Society of Soil Sciences). Du point de vue de leur texture, les sols se classent comme suit :

Sols avec une teneur d'argile inférieure à 15 %

Sable grossier ... CoS

Sable fin ... FS

Sable grossier limoneux ... LCoS

Sable fin limoneux ... LFS

Terre franche sablonneuse grossière ... CoSL

Terre franche sablonneuse fine ... FSL

Terre franche limoneuse ... SIL

Sols contenant de 15 à 25 % d'argile

Terre franche argilo-sableuse ... SCL

Terre franche argileuse ... CL

Terre franche argileuse limoneuse ... SICL

Sols contenant de 25 à 45 % d'argile

Argiles sableuses ... SC

Argiles légères ... LIC

Argiles limoneuses ... SiC

Sols contenant plus de 45 % d'argile

Argiles lourdes ... HC

Remarque 1. Les adjectifs "grossier" et "fin" indiquent une teneur de plus de 45 % de sables grossiers ou de plus de 45 % de sables fins.

Remarque 2. La taille des particules de sol est divisée en quatre catégories selon la méthode de classification recommandée par l'ISSS qui est la suivante :

Séparation Taille des particules en mm de diamètre

Sable grossier (CoS) 2 à 0,2

Sable fin (FS) 0,2 à 0,02

Limon (Si) 0,02 à 0,002

Argile (C) Inférieur à 0,002

(3) Graviers

On notera si possible la présence ou l'absence, la taille, la quantité, la forme, le degré d'altération du gravier et des pierres de plus de 2 mm de diamètre et/ou la catégorie de roche.

a) Taille

Très fin ... Moins de 0,5 cm sur le diamètre le plus grand

Fin ... 0,5 à 2 cm sur le diamètre le plus grand

Moyen ... 2 à 10 cm sur le diamètre le plus grand

Grossier ... Plus de 10 cm sur le plus grand diamètre

b) Quantité (sur la base des surfaces exposées)

Faible ... Inférieure à 5 %

Normale ... 5 à 10 %

Nombreuse ... 10 à 20 %

Abondante ... 20 à 50 %

Couche de graviers ... Plus de 50 %

(4) Terres végétales (humus)

Si les résultats de laboratoire sont disponibles, il est recommandé de classer les terres végétales en quatre catégories :

Moins de 2 % ... Nul

2 à 5 % ... Contient un peu d'humus (de couleur gris foncé)

5 à 10 % ... Riche en humus (couleur très foncée)

10 à 20 % ... Très riche en humus (couleur noire)

Plus de 20 % ... Sol humique (noir foncé et friable)

(5) Couleur du sol

Les couleurs de sol sont déterminées sur le terrain par comparaison avec les couleurs indiquées sur le code des couleurs de sol publié par Nippon Shikisaisha, Tokyo qui suit la notation des couleurs donnée dans le code Munsell. Etant donné que les sols ne sont pas toujours homogènes, sont souvent oxydés et tachés et se présentent comme une mosaïque, il est recommandé de suivre les gammes de couleurs indiquées dans le code Munsell.

(6) Structure du sol

La structure du sol est déterminée sur le terrain en fonction de la forme, de la taille et du degré de différenciation.

a) Structure

Lamellaire : En forme de lamelle avec une taille (verticale) limitée et considérablement inférieure aux deux autres tailles ; disposées autour d'un plan horizontal, dirigées la plupart du temps dans le sens horizontal

Prismatique : En forme de prisme avec une dimension (horizontale) limitée et bien inférieure à la dimension verticale ; disposées autour d'une ligne verticale, le plan vertical étant bien défini ; arêtes angulaires

En colonne : En forme de prisme comme ci-dessus mais les arêtes du prisme sont arrondies

Polyédrique angulaire : Bloc ou polyèdre disposé autour d'un point ; les trois dimensions sont en général d'ampleur pratiquement similaires ; les surfaces planes et courbes sont des fossiles formés par les surfaces des agrégats voisins ; surfaces plates ; la plupart des arêtes sont à angle aigu.

Polyédrique semi-angulaire : Bloc ou polyèdre comme ci-dessus mais aux surfaces arrondies et plates mélangées avec des arêtes arrondies.

Grenue : Sphérique ou polyédrique disposée autour d'un point. Les trois dimensions sont d'ampleur pratiquement égales ; surfaces planes ou courbées qui ne sont que très légèrement ou pas du tout disposées autour des agrégats voisins. Les agrégats sont relativement peu poreux.

Grumelleuse : Sphérique ou polyédrique comme ci-dessus mais les agrégats sont poreux.

(7) Sédiments oxydants (marbrures)

La présence de sédiments oxydants ou de couleur marbrée dans un profil de sol a une grande signification pour connaître le procédé de formation des sols ou la forme de drainage. Les sédiments oxydants sont principalement constitués de composés de fer et d'oxyde de manganèse.

a) Abondance

Peu ... Les marbrures occupent moins de 2 % de la surface exposée

Normale ... Les marbrures occupent 2 à 10 % de la surface exposée

Nombreuse ... Les marbrures occupent 10 à 20 % de la surface exposée

Abondante ... Les marbrures occupent 20 à 50 % de la surface exposée

Mosaïque ... Les marbrures occupent plus de 50 % de la surface exposée

(8) Compacité

La compacité sera déterminée à l'aide d'un pénétromètre Yamanaka. Les valeurs sont exprimées en mm sur cet appareil pour indiquer la résistance du sol à la pénétration de la partie conique de l'appareil. En conséquence, les valeurs indiquées n'indiquent pas seulement la compacité du sol mais également la capacité d'adhérence.

Valeurs relevées

Lâche ... Inférieure à 10 mm

Légèrement compacte ... 11 à 18 mm

Compacte ... 19 à 24 mm

Très compacte ... 24 à 29 mm

Extrêmement compacte ... Plus de 30 mm

(9) Conductivité électrique

Utilisation d'un appareil de mesure de la conductivité électrique portatif.

(10) pH (H₂O)

Utilisation d'un appareil de mesure du pH portatif.

(11) Distribution des racines

Sur chaque horizon, la distribution des racines des plantes sera décrite sur la base des indications ci-dessus pour les surfaces exposées :

Peu de racines ... Moins de 5 %

Normale ... 5 à 10 %

Racines importantes ... 10 à 20 %

Racines abondantes ... Plus de 20 %

ANNEXE A4 AGRICULTURE ET ELEVAGE

Table des matières

| | |
|---|-------|
| 1. Situation actuelle de l'agriculture | A4-1 |
| 1.1 Calendrier et systèmes cultureux | A4-1 |
| 1.2 Classification en zones | A4-2 |
| 1.3 Cultures annuelles | A4-3 |
| 1.3.1 Céréales | A4-3 |
| 1.3.2 Légumineuses | A4-5 |
| 1.3.3 Cultures industrielles | A4-6 |
| 1.3.4 Légumes | A4-6 |
| 1.4 Arboriculture | A4-7 |
| 1.5 Elevage | A4-8 |
| 1.5.1 Production animale | A4-8 |
| 1.5.2 Cultures fourragères | A4-9 |
| 1.6 Caractéristiques de l'agriculture de plaines et de montagnes | A4-10 |
| 2. Plan agricole | A4-12 |
| 2.1 Système de cultures prévu | A4-12 |
| 2.1.1 Zone de plaines | A4-12 |
| 2.1.2 Zones montagneuse et intermédiaire | A4-14 |
| 2.2 Objectifs de rendement | A4-15 |
| 2.2.1 Zone de plaines | A4-16 |
| 2.2.2 Zone montagneuse et intermédiaire | A4-16 |
| 2.2.3 Bour | A4-16 |
| Annexe I. Fiche Technique de Cultures pour les Secteurs Clés Irrigables et Rharbia | A4-41 |

A4 AGRICULTURE ET ELEVAGE

1 Situation actuelle de l'agriculture

L'agriculture dans le bassin versant de l'Ouergha est un exemple type d'agriculture Méditerranéenne qui intègre les cultures en bour et les cultures fruitières à l'élevage. Les systèmes de culture sont basés sur la rotation des céréales d'hiver et des légumineuses.

Les principaux éléments concernant l'agriculture des communes rurales de la zone d'étude sont donnés dans les tableaux de référence joints en fin de chapitre. Les résultats de l'interprétation de ces données seront présentés sous les quelques aspects ci-dessous.

1.1 Calendrier et systèmes cultureux

Le calendrier des principales cultures de la zone d'étude est illustré à la Figure A4.1.1.

Etant données les caractéristiques du climat Méditerranéen avec concentration des pluies en hiver, les cultures de cette région, essentiellement constituées par le blé, l'orge, les fèves, les petit pois, etc., sont en général semées après la première pluie d'automne, et la récolte a lieu au printemps ou au début de l'été. D'autre part, pratiquement aucune culture n'a lieu pendant la saison sèche entre juillet et octobre du fait de l'étendue très limitée des périmètres irrigués qui n'occupent que 1,7% de la totalité de la superficie agricole utile, S.A.U. En fait, pendant cette période de l'année, on cultive donc rarement des primeurs qui nécessitent des arrosages fréquents. De même, on trouve peu d'arbres fruitiers qui demandent à être arrosés en été.

Les principaux systèmes de cultures sont illustrés à la figure A4.1.2. En général, la plupart des agriculteurs pratiquent l'assolement, et dans les zones de montagne la culture en continu des céréales n'est pas rare. L'ordre de rotation suivi dans les provinces est le suivant :

céréales → légumineuses, fourrages → céréales, et tournesol → céréales à Taounate; céréales → légumineuses, céréales → céréales, et fourrages → céréales à Taza; jachère → céréales, céréales → céréales, et céréales → légumineuses à Al Hoceima; céréales → légumineuses, céréales → céréales, et fourrages → céréales à Chefchaouen. Les différences entre provinces proviennent probablement de l'importance ou non de l'étendue de la zone montagneuse dans la localité.

1.2 Classification en zones

Comme nous l'avons mentionné dans les chapitres concernant la topographie et l'utilisation des terres, notre zone d'étude présente un relief varié qui va des plaines aux montagnes en passant par des zones au relief accidenté. Il ne serait donc pas justifié de considérer ou d'analyser toute la zone comme une unité. Selon ce principe, nous avons classé et divisé la zone d'étude en trois : une zone de plaines, une zone intermédiaire et une zone montagneuse; cette répartition étant en relation avec l'utilisation actuelle des terres dans les communes rurales concernées.

Le taux de S.A.U. par rapport à la surface totale de chaque commune rurale a été choisi comme critère de classification. Les communes qui ont un taux de surface agricole utile supérieur à 50% sont classées dans la zone de plaines, celles dont le taux varie entre 20% et 50% dans la zone intermédiaire, et celles dont le taux est inférieur à 20% dans la zone montagneuse. Cette classification, aussi schématique soit-elle, donne une indication satisfaisante sur la situation agricole de chaque zone, bien que l'unité minimale de classification soit basée sur les données de la commune rurale. La classification de la zone d'étude dans les zones pré-citées est montrée à la figure A4.1.3, et les indices agricoles de chaque zone sont donnés au tableau A4.1.1.

Comme le montre le tableau, les plaines et montagnes occupent respectivement 40% de la surface totale de la zone d'étude et la zone intermédiaire occupe le reste. Le caractère montagneux et accidenté de la région est très remarquable. La S.A.U. est cependant fortement concentrée dans la zone de plaines qui abrite 74% de cette superficie, la zone intermédiaire et la zone montagneuse se partageant respectivement les 16% et 10% restants. Comme conséquence de cela, on note une différence marquée entre zones en ce qui concerne le taux de S.A.U., qui atteint 70% dans la zone de plaines, 36% dans la zone intermédiaire et 10% dans la zone montagneuse, soit un taux moyen de 41% pour la zone.

Bien que 63% des exploitations agricoles se trouvent en zone de plaines, elles sont également nombreuses (24% du total) dans la zone montagneuse. En conséquence, la superficie moyenne d'une exploitation est de 1,31 ha en zone montagneuse contre 3,57 ha dans les plaines, et 3,66 ha dans la zone intermédiaire. Ceci témoigne de la prédominance des micro-proprétés dans la zone montagneuse.

La culture des céréales, des légumineuses et fruits, qui sont les principaux produits de la zone d'étude, est fortement concentrée dans la zone de plaines. Elle demeure assez réduite dans les autres zones. Par ailleurs, la diversification des cultures diminue à mesure qu'on s'approche des

montagnes. Par exemple, le taux des superficies mises en exploitation pour les céréales dans les montagnes atteint 64 % contre 50 % dans la zone Intermédiaire et 37 % dans les plaines. Ceci montre bien que l'agriculture en zone montagneuse est une agriculture de subsistance. En outre, à cette prédominance des micro-propriétés s'ajoute dans la zone l'important problème des jachères, qui occupent 17 % des S.A.U.

Les forêts par contre sont pour la plupart dans la zone montagneuse (62%), et en faible proportion dans les plaines. Il est à noter, comme décrit dans d'autres chapitres, que ces forêts ne recouvrent qu'en partie les montagnes.

1.3 Cultures annuelles

Les cultures annuelles adoptées dans la zone d'étude sont aujourd'hui presque entièrement pluviales, avec 88% des superficies exploitées occupées par les céréales et les légumineuses. Le reste des cultures en bour est partagé entre les cultures Industrielles, les légumes, et les cultures fourragères qui occupent respectivement 2.200 ha, 3.000 ha, et 13.000 ha. Les agriculteurs et vulgarisateurs de la région ont cependant manifesté leur désir d'étendre la culture industrielle du tournesol ou celle des légumes dès qu'il sera possible d'irriguer.

1.3.1 Céréales

Les céréales constituent la principale culture de la région, occupant en moyenne 42% de S.A.U. pour l'ensemble de la zone d'étude, et généralement 30% à 60% de cette superficie dans de nombreuses communes rurales. La plupart des céréales cultivées sont le blé tendre, le blé dur, et l'orge qui occupent respectivement 39%, 37% et 23% de la surface totale dévouée à la culture céréalière dans la région. D'autres céréales telles que le sorgho et le maïs sont aussi cultivées mais sur des superficies très limitées.

Il est à noter que la culture du blé tendre tend à occuper une place croissante d'année en année et que celle de l'orge par contre est en recul, alors que la culture du blé dur reste stationnaire ou est en légère régression. Cette tendance est due à un accroissement de la demande en blé tendre qui évolue parallèlement aux modifications des habitudes alimentaires qui a pour effet d'accroître les importations. Le gouvernement du Maroc encourage la production de blé tendre en maintenant entre autres son prix à un niveau relativement plus favorable que pour les autres céréales.

L'évolution du rendement des céréales dans la région de Taounate est indiquée figure A4.1.4. à titre d'exemple. Les rendements moyens enregistrés dans cette province pour la période 1980/81 à 1988/89 sont de 16,8 Qx/ha pour le blé tendre, 12,0 Qx/ha pour le blé dur, et 12,9 Qx/ha pour l'orge; ceci dépasse la moyenne nationale de 12,7 Qx/ha, 11,9 Qx/ha, et 9,8 Qx/ha enregistrée à la même période pour les trois produits respectifs cités ci-dessus. Les courbes font état de fluctuations annuelles relativement importantes qui dénotent une instabilité de la production. Cependant, les coefficients de variation de 21% pour le blé tendre, 22% pour le blé dur, et 19% pour l'orge sont toujours moins élevés que la moyenne nationale qui est de 28%, 31%, et 36% pour les trois produits respectifs. Deux chutes de rendement remarquables, liées à la sécheresse, sont observées en 1980/81 et 1986/87. La principale cause de ces chutes de rendement ne relèvent pas de la quantité d'eau, mais plutôt de sa mauvaise répartition dans l'espace et dans le temps. On note en effet des poches de sécheresse en janvier/février pour le premier cas, et en mars pour le deuxième. Ces périodes coïncident avec les phases de montaison et d'épiaison des céréales d'hiver, deux phases très critiques de leur croissance. Ainsi, une irrigation d'appoint durant ces phases critiques contribuerait beaucoup au contrôle des chutes de rendement liées à l'effet de sécheresse.

Un autre trait caractéristique de la culture des céréales dans la région est l'utilisation de la paille comme fourrage pour le bétail. La paille de blé et d'orge est ramassée après la récolte, emballotée, transportée et stockée à des fins domestiques ou quelquefois pour la vente.

Les données concernant la production céréalière par zones sont présentées au tableau A4.1.2. La zone de plaines domine sur le plan de la surface exploitée et de la production de blé tendre, de blé dur et d'orge ainsi que de toutes les autres céréales. L'espèce céréalière dominante varie cependant selon la zone: blé tendre dans la zone de plaines, blé dur dans la zone intermédiaire et orge dans la zone montagnaise; cette variation est probablement liée à la fois aux conditions naturelles et aux coutumes locales.

Quant aux rendements, qu'il s'agisse de blé tendre, de blé dur ou d'orge, on note des rendements décroissants de la plaine vers les zones plus accidentées illustrant fort bien les conditions de production difficiles de la zone montagnaise. En outre, il a été mentionné plus haut que le taux de surface SAU exploitée pour les céréales augmente des plaines vers les zones intermédiaire et montagnaise. Ceci, combiné au phénomène de prédominance de l'orge et à celui des bas niveau de rendement, montre bien la difficulté de garantir les besoins alimentaires dans les zones de montagne. Ce point devra être pris en considération dans l'élaboration des prochains programmes de développement agricole.

Un autre aspect du problème est illustré à la figure A4.1.5, qui fait état de la production céréalière par tête d'habitant de chaque commune rurale concernée. Selon l'enquête nationale menée en 1984/85 sur la consommation et les dépenses des ménages, la consommation moyenne nationale de céréales par tête et par an était de 210 kg, soit 242 kg en zone rurale et 169 kg en zone urbaine. Ainsi, un niveau de production de 200-300 kg par personne serait nécessaire pour couvrir les besoins de consommation et constituer les stocks de semences pour l'année suivante. En deçà de ce niveau, les exploitants seraient obligés d'acheter des céréales sur le marché. On peut dès lors conclure que le niveau de production par personne devra obligatoirement dépasser 300 kg pour qu'un surplus de céréales pour la commercialisation puisse être dégagé. Cette conclusion, bien qu'hypothétique, nous permet de supposer que les superficies susceptibles de fournir ce surplus de production seront restreintes. C'est la raison pour laquelle l'amélioration de la production céréalière de la région constitue une des priorités du programme de développement de la zone d'étude.

1.3.2 Légumineuses

Les légumineuses sont souvent associées comme culture auxiliaire à la culture des céréales. Les fèves occupent la première place, suivies par les lentilles, les pois chiche et les petits pois. Les problèmes liés à la culture des légumineuses sont ceux des bas rendements et des fluctuations annuelles très importantes, attribués à la pratique de cultures très extensives, comme à la non utilisation d'engrais, aux attaques fréquentes des orobanches, aux plantes parasites, ainsi qu'aux dégâts liés à la sécheresse pendant les phases de floraison et de maturation.

Les données sur la production par zone des légumineuses apparaissent au tableau A4.1.3. De même que pour les céréales, la production est fortement concentrée dans la zone de plaines, à l'exception des lentilles qui sont produites principalement en zone intermédiaire.

L'amélioration des techniques de production, et en particulier l'introduction des cultures sur les jachères en association avec des systèmes culturaux améliorés, se révèle nécessaire du fait que les légumineuses tiennent une place très importante dans la rotation des cultures, et que d'autre part elles constituent une source non négligeable de protéines pour les populations.

1.3.3 Cultures industrielles

Aujourd'hui, la seule culture industrielle importante présente dans la zone d'étude est la culture du tournesol. L'autosuffisance en huile végétale est cependant encore très limitée, bien que le

Maroc soit un grand producteur d'olives. Le gouvernement du Maroc a donc décidé d'encourager la culture des oléagineux. A cet effet, la surface dévolue à la culture du tournesol dans la zone d'étude a connu une augmentation marquée ces dernières années. Le tournesol qui est une plante de printemps semée au début du printemps et récoltée en été n'est cependant cultivé qu'en plaine, dans des endroits restreints où le niveau de la nappe phréatique est suffisamment élevé.

En exemple de ce qui vient d'être mentionné plus haut, la figure A4.1.6 rend compte de l'évolution des surfaces et des rendements de tournesol. Elle indique une forte progression de la culture du tournesol mais aussi des rendements trop faibles et très instables conséquents de la sécheresse. Comme le montre le tableau A4.1.4, dans la zone d'étude le tournesol est exclusivement cultivé dans la zone de plaines de la province de Taounate; la présence de terres présentant une nappe phréatique au niveau élevé liée à la facilité des moyens de transport vers les usines de transformation sont sans doute les raisons de cette exclusivité.

Le tournesol est un produit de valeur qui assure des bénéfices stables. La production de tournesol est soutenue par un prix officiel fixe, la collecte, le transport, et l'achat étant assurés par la COMAPRA, la Compagnie Marocaine des Produits Agricoles. Par conséquent, l'on attend beaucoup de la future irrigation qui permettra à la fois l'extension des cultures, l'augmentation des rendements ainsi que leur stabilisation.

1.3.4 Légumes

A l'heure actuelle, la production de légumes dans la zone d'étude se subdivise en deux catégories. D'une part, une production de moyenne envergure intéressant melons et pastèques, pratiquée sans irrigation sur des surfaces où le niveau de la nappe phréatique est élevé. D'autre part, une production de légumes variés tels que des aubergines, poivrons, choux-fleurs ou menthe, etc... dont la culture est pratiquée sous mini-irrigation sur des petites parcelles de la dimension d'un jardin domestique. Les rendements sont très bas pour ces deux catégories, n'atteignant pas 100 Qx/ha.

La production par zones est indiquée au tableau A4.1.4. La prédominance de la zone de plaines dans la surface exploitée totale est apparente parce que plus de 50 % des melons et pastèques sont cultivés dans cette zone. Les autres légumes sont cultivés sur de petites superficies et sans généraliser, on remarque cependant que la culture des pommes de terre et oignons est plus implantée dans la zone montagneuse et la culture des tomates plus concentrée dans les plaines. En fait on trouve beaucoup de micro-périmètres irrigués dans la zone montagneuse, où l'eau est distribuée à partir des sources et cours d'eau vers les petites vallées.

Cependant l'irrigation reste toujours une activité exceptionnelle dans la zone d'étude où les populations ont manifesté le désir d'introduire les légumes comme culture de rente ou pour l'auto-consommation dans l'hypothèse où une irrigation serait mise en place.

1.4 Arboriculture

La culture fruitière est une autre composante spécifique à la zone d'étude. Les superficies cultivées occupent 39 % de S.A.U. pour l'ensemble de la zone, et 20 % à 60 % de cette superficie dans les communes rurales concernées. Le taux de surface occupée par les vergers dans la S.A.U. par commune rurale est montré à la figure A4.1.7.

Les espèces arboricoles de la région se composent principalement d'oliviers, d'amandiers et de figuiers, qui occupent 94% des vergers. La surface occupée par les agrumes et les vignes est moindre.

L'olivier est l'arbre fruitier le plus important de la zone d'étude. 63% de la surface totale occupée par les vergers dans la région sont des oliveraies. Cela représente près de 20% du total des plantations du Maroc. Le développement suivant confirme la place prépondérante de la zone d'étude dans la production des olives.

La production arboricole par zones du tableau A4.1.5 montre que plus de 80% de la production d'olives est effectuée dans la zone de plaines, la part produite dans les zones intermédiaire et montagnaise s'élevant à moins de 10%. Les rendements sont aussi légèrement plus élevés dans les plaines. En outre, la plupart des pentes relativement raides qu'on trouve dans cette zone sont plantées d'oliviers. Cette concentration de la production dans les plaines semble être liée à la facilité des moyens de transport. En effet, 85% de cette production est destinée à la fabrication de l'huile et acheminée pour une grande part vers les usines de transformation de Fez ou de Sэфrou.

Un des problèmes lié à la culture des olives est la grande différence de niveau technologique existant entre les exploitations. Seul un petit nombre d'entre elles assure une gestion efficace en prenant en compte des critères tels que la taille de l'exploitation, l'utilisation de fertilisants, la protection des plantes, ou même quelquefois l'irrigation. Cependant, la grande majorité n'attache aucune attention particulière à de tels critères. Par conséquent, les fluctuations des rendements sont remarquables: par exemple, le rendement moyen dans la zone couverte par le Centre de Travaux de Taounate dans la même province n'était que de 14 Qx/ha en 1990/91, alors qu'il avait atteint 34Qx/ha l'année précédente en 1989/90. Des maladies affectent également souvent la production. Tous ces facteurs contribuent à la baisse et à l'instabilité des

rendements. Le gouvernement Marocain a mis en oeuvre un projet de grande envergure pour la protection des végétaux, mais il n'est réalisé pour l'instant qu'à une petite échelle. Il a cependant mis en évidence qu'une augmentation de rendement de plus de 160% pouvait être obtenue en combinant taille, fertilisation, cultures de couverture et protection phytosanitaire. Il existe par conséquent un certain nombre de possibilités pour améliorer la technologie de culture des olives.

Les amandiers, qui occupent à peu près 5% de la surface totale des vergers, sont rarement rencontrés en zone de plaines. Plus résistantes aux conditions défavorables que les olives, les amandes sont principalement cultivées dans la zone intermédiaire. Elles sont en général cultivées sans engrais, produisant ainsi de faibles rendements.

La culture des figues est pratiquée dans chaque zone sur les pentes et dans des conditions particulièrement défavorables. Ces cultures couvrent cependant une superficie importante, soit 28% de l'aire des vergers. Les méthodes culturales sont très extensives et aucun engrais n'est utilisé.

Les agrumes, en dépit de leur importance comme produits d'exportation, n'occupent que 1,5% de la surface totale dévolue aux plantations arboricoles. La culture est concentrée dans la zone de plaines, particulièrement sur les terres plates longeant les cours inférieurs et moyen de l'Ouergha car il faut les arroser au moins deux fois en été. En principe, les vergers sont irrigués par pompage de l'eau du fleuve.

Le gouvernement du Maroc accorde des subventions pour encourager les plantations d'oliviers et d'amandiers dans le cadre du programme de reboisement dans une optique de lutte contre l'érosion des pentes et de conservation des ressources hydrauliques. La figure A4.1.8 qui montre le taux de couverture de la végétation arboricole, incluant forêts et plantations, indique que souvent la couverture est inférieure à 25% sur la périphérie de la zone d'étude. Il est par conséquent tout à fait souhaitable de promouvoir un projet de plantation fruitière associé à la reforestation de la région.

1.5 Elevage

1.5.1 Production animale

L'élevage, comme les cultures et l'arboriculture, est un élément important de l'agriculture de la zone d'étude. Les agriculteurs font l'élevage des boeufs, moutons, chèvres, et des animaux de trait comme les chevaux, ânes et mulets. La figure A4.1.9 illustre la distribution des animaux par

unités bovine ou équidé. Un mouton ou une chèvre représentent 0,25 unité bovine. De façon générale, l'élevage est une activité plus prospère au sud de la zone d'étude et à l'ouest.

Quelques données pour les trois zones sont présentées au tableau A4.1.6. Bien que plus de la moitié des bovins se trouvent en zone de plaines, 18% et 27% sont élevés respectivement dans les zones intermédiaire et montagneuse, ce qui fait penser que le bovin est l'animal le plus utilisé dans les exploitations.

Comme le montre la figure A4.1.10, les moutons sont principalement élevés dans la zone de plaines alors que les chèvres prédominent dans les zones intermédiaire et montagneuse. Ceci semble confirmer l'idée très répandue que les chèvres sont mieux adaptées à la vie en montagne.

Les animaux de trait comme les chevaux, ânes, et mulets dominent dans les plaines, ce qui confirme bien qu'ils sont encore utilisés pour le transport et la traction dans une zone où le réseau routier est relativement bon et où l'agriculture mécanisée est en expansion.

Les méthodes d'élevage sont généralement extensives utilisant à quelques rares exceptions près des races locales. Si l'on prend l'exemple des bovins, on remarque qu'une vache laitière donne une moyenne de 6 kg de lait par jour pendant une période de lactation d'environ 100 jours, ce qui reste faible. Pour ce qui est des bovins à viande, des animaux pesant environ 200 kg sont envoyés aux abattoirs après 24 mois d'un pacage qui repose toujours sur des méthodes traditionnelles sans grande efficacité. En fait, une grande part de la production, aussi bien de lait que de viande, est destinée à l'auto-consommation ; seule une petite portion est commercialisée sur les marchés locaux. La situation est la même en ce qui concerne les moutons et les chèvres.

1.5.2 Cultures fourragères

L'élevage des bovins, moutons, chèvres, et animaux de trait se fait essentiellement par pâturage. Le bétail est mis en pacage sur les parcours et terrains incultes, dans les champs en jachère, les champs récoltés de blé ou d'orge ou dans les forêts. D'autre part, les cultures fourragères, qui ne sont pas largement répandues, occupent à peu près 13.000 ha ou environ 5% de S.A.U. de la zone d'étude. En raison de la sécheresse en été, les espèces sont exclusivement cultivées en bour, les plus importantes étant la vesce-avoine et la vesce-orge, suivies par les orobes et le medicago. Pendant la saison sèche, où l'on ne trouve pas d'herbe verte, les animaux sont mis en pâture dans les chaumes des champs après la récolte des céréales, ou ils sont nourris avec la paille de blé ou d'orge mentionnée ci-dessus. L'élevage et la culture de céréales sont

donc étroitement liés. La figure A4.1.11 indique qu'il existe une corrélation entre la surface exploitée pour les céréales et le nombre d'unités bovines des communes rurales concernées, ce qui montre clairement la dépendance de l'élevage par rapport à la culture des céréales.

Pour les fourrages d'engraissement, orge et fèves de basse qualité et orobes sont le plus souvent utilisés. L'utilisation d'aliments concentrés est très rare.

1.6 Caractéristiques de l'agriculture de plaines et de montagnes

L'analyse qui précède fait apparaître des caractéristiques très différentes entre l'agriculture des zones montagneuses au nord de la zone d'étude et celle des plaines au sud. Par contre, quelques parties à l'est et à l'ouest classées en zone intermédiaire présentent des caractéristiques beaucoup plus proches de l'agriculture des montagnes, bien que la plupart des indices s'apparentent aux deux zones.

Les caractéristiques par zone dans le site d'étude peuvent être résumées comme suit.

En premier lieu, la concentration évidente de la production agricole dans la zone de plaines avec 74% des S.A.U. de l'ensemble de cette zone, et 16% et 10% respectivement dans les zones intermédiaire et montagneuse. Caractérisée par une productivité et des rendements élevés, la zone de plaines fait preuve d'une remarquable prépondérance de la production végétale et animale. La production de lentilles et d'amandes dans la zone intermédiaire ainsi que l'élevage dans la zone montagneuse dont la production dépasse celle des plaines constitue cependant une exception.

Deuxièmement, une différence marquée apparaît dans la diversification des cultures. Comme il a été dit précédemment, plus de la moitié de la S.A.U. des zones intermédiaire et montagneuse est destinée à la culture des céréales, dont la moitié intéresse le blé dur dans la zone intermédiaire et l'orge dans les montagnes, faisant apparaître une mauvaise diversification des cultures. Il en est de même pour la lentille qui est la légumineuse la plus répandue dans la zone intermédiaire, et pour la chèvre qui est l'animal le plus répandu dans les montagnes. Ces choix peuvent probablement s'expliquer par la volonté des agriculteurs d'opter pour des espèces plus extensives et plus tolérantes, afin de faire face aux conditions climatiques de plus en plus défavorables à mesure que l'on quitte les plaines et que l'on se dirige vers les montagnes.

En troisième lieu, l'étendue moyenne d'une exploitation est considérablement plus petite dans la zone montagneuse (1,3 ha) que dans les plaines et dans la zone intermédiaire où elle est respectivement de 3,6 ha et 3,7 ha. Cet aspect est encore confirmé par le pourcentage

d'exploitations de plus de 10 ha, qui est de 0.5% du total pour la zone montagneuse, et de 10% et 7% pour respectivement les plaines et la zone intermédiaire. Par ailleurs, plus de 90% des exploitations de la zone montagneuse sont des propriétés dont la taille n'excède pas 5 ha.

En quatrième lieu, la différence du niveau technologique entre les zones est remarquable. Ceci est tout à fait notable en ce qui concerne les différences de rendements entre les plaines et les montagnes pour toutes les cultures. Le niveau de technologie et les rendements ne dépendent pas des capacités propres de l'agriculteur mais sont surtout liés au climat, à la topographie, et au phénomène de micro-propriété. Par conséquent, on assiste à une mécanisation rapide dans les plaines alors qu'une bonne partie des travaux agricoles sont encore effectués manuellement ou par traction animale dans la zone montagneuse. Ceci est clairement illustré par la figure A4.1.12 où apparaît la distribution des tracteurs dans la zone d'étude.

Dans l'ensemble, on peut conclure que l'agriculture de la zone de plaines est en train de progresser de façon régulière vers une industrie moderne de marché, alors qu'elle conserve encore un caractère de subsistance dans les zones intermédiaire et montagneuse.

Ainsi, étant donnée la différence marquée qui existe entre l'agriculture des plaines et celle des montagnes, l'on ne sera probablement pas en mesure d'appliquer le même schéma de développement aux deux zones.

Dans la zone de plaines, au vu du degré de mécanisation atteint ces dernières années et considérant que plusieurs milliers d'hectares devraient être irrigués, il serait raisonnable d'opter pour une agriculture mécanisée à haute productivité. Les objectifs reposeront ici sur l'établissement d'une agriculture intensive, irriguée, et mécanisée. Dans cette zone, l'attention sera portée sur l'augmentation et la stabilisation des rendements de céréales, en particulier du blé, pour répondre aux objectifs d'auto-suffisance alimentaire fixés par le gouvernement d'une part, et d'autre part afin d'augmenter le revenu des agriculteurs à travers l'introduction ou l'expansion de la culture de produits de rente ou à profit élevé comme le tournesol et les légumes.

Dans la zone montagneuse en revanche, la création de périmètres irrigués sur une grande échelle ou la mécanisation agricole vont se heurter à des difficultés d'ordre topographique. En d'autres termes, il ne serait pas trop réaliste de vouloir passer trop rapidement d'une agriculture traditionnelle de subsistance à une agriculture mécanisée. Les efforts de développement devraient plutôt s'articuler autour d'une augmentation régulière des rendements, de l'intensification et de la diversification des cultures à l'aide de la traction animale et du travail manuel, pour arriver enfin au développement d'une technologie dite intermédiaire. Dans ces conditions,

l'amélioration des infrastructures combinée avec la dynamisation de la vie rurale est d'une importance particulière, car le succès de la technologie intermédiaire dépend de la volonté de chaque agriculteur et de leurs familles.

2 Plan agricole

Les systèmes culturaux et rendements planifiés sont proposés selon les caractéristiques propres à chacune des trois zones précédemment énoncées. Les concepts de base qui sont à l'origine de ce plan agricole sont illustrés ci-dessous. Des exemples intéressant quelques périmètres agricoles seront présentés séparément dans l'étude de pré-faisabilité.

2.1 Système de cultures prévu

2.1.1 Zone de plaines

Avec l'irrigation, les superficies irriguées verront leurs conditions largement différer en fonction de la qualité des infrastructures routières présentes, du degré de mécanisation, de l'accès vers les marchés ou de la provenance de l'eau d'irrigation d'un barrage moyen, d'un petit barrage, ou d'un lac collinaire. Les objectifs communs de développement agricole sont :

- Remédier à la sécheresse
- Améliorer les rendements de façon significative
- Introduire des cultures de saison sèche
- Augmenter le revenu des agriculteurs

Nous avons signalé au chapitre 1.3.1 les fréquents dégâts causés par la sécheresse sur les céréales, principales cultures de la région, et dans l'exemple de Taounate que nous avons pris, nous avons pu constater que dans les années de grande sécheresse 1980/81 et 1986/87, la production de blé avait chuté de respectivement 50% et 20% par rapport à une année normale. Nous avons vu également que ces dommages étaient plus le fait d'un manque d'eau pendant les périodes critiques de montaison et d'épiaison, que celui de carences en pluies annuelles. L'irrigation d'appoint permettra par conséquent d'augmenter largement les productions pendant les années de sécheresse, et contribuera fortement à stabiliser la production des céréales. Ceci est également valable pour les légumineuses et certaines cultures industrielles dont la culture repose sur l'apport en eau de la nappe phréatique.

L'irrigation permettra également d'enrayer les pertes provoquées par le manque d'eau pendant la croissance des plantes, et comme d'autre part les cultures intensives seront rendues

possibles, les rendements devraient connaître une évolution remarquable. Celle-ci, une fois réalisée sur les secteurs irrigués, pourra ensuite être étendue aux terres non irriguées (Bour) grâce à la vulgarisation des techniques mises en œuvre.

L'effet maximum de cette irrigation se fera notamment sentir pendant la saison sèche, car les cultures de légumes pourront être pratiquées en été alors que jusqu'à présent, pendant cette période de l'année, toute culture non irriguée était impossible. On pourra aussi cumuler les récoltes en étendant la culture du tournesol, jusqu'à présent limitée aux zones dans lesquelles le niveau de la nappe phréatique est élevé, et ce sur de larges secteurs.

Toutes ces améliorations convergent vers un accroissement des revenus agricoles qui contribuera ainsi à l'amélioration de l'économie régionale.

Les systèmes de cultures mis en place auront pour but de rentabiliser au maximum l'irrigation, et reposeront, dans la mesure du possible, sur des cultures intensives. Il faudra toutefois dans un même temps éviter la détérioration des sols et garantir la continuité de la production. On optera donc pour un système cultural par assolement, avec introduction de cultures qui correspondront autant que possible à la fois aux aspirations régionales et à la politique agricole adoptée par le Maroc. Il serait également souhaitable d'opter pour des systèmes de cultures que connaissent déjà les populations locales.

Sur la base de ces considérations, nous proposons les 5 modèles de système cultural représentés à la figure A.4.2.1.

Ces modèles d'assolement, tous centrés sur la culture des céréales, présentent les rotations suivantes: céréales → cultures industrielles, céréales → légumes, céréales → cultures industrielles, céréales → légumes, cultures industrielles → légumes. Les modèles n° 1 et n° 2 (céréales → cultures industrielles et céréales → légumes) sont des formes assez intensives de rotation biennale telles qu'elles sont actuellement pratiquées dans les plaines où le niveau de la nappe phréatique est élevé, les trois autres modèles céréales → légumes, céréales → cultures industrielles et cultures industrielles → légumes proposent une rotation triennale qui augmente le degré d'exploitation du sol.

Dans ces modèles culturaux portant principalement sur les céréales, le degré d'intensification des cultures est marqué par l'introduction de la culture des légumes en remplacement des céréales et des légumineuses. Cependant, étant donné que la récolte des fèves et les semis de melons et de pastèques se font sur des périodes très courtes, il sera difficile de les introduire sur de grandes surfaces en raison de l'appoint de main-d'œuvre qu'elles nécessitent.

La rotation céréales → cultures industrielles se fait déjà dans certains secteurs. Adapté à la mécanisation et à de grands périmètres, ce système est rentable. Il est d'autant plus prometteur si l'on tient compte du potentiel de rendement que peut offrir l'irrigation. On envisage également la possibilité d'introduire des cultures de légumes à cycle court, tels que les navets et les laitues sur une partie des champs, avant la culture des tournesols (cf. graphique).

La rotation céréales → légumes présuppose une culture intensive sur de petits et moyens périmètres, centrée sur la culture des légumes, laquelle exige une gestion minutieuse et une main-d'œuvre importante. Dans ce cas, les céréales serviront de culture nettoyante afin de réduire le phénomène de détérioration des sols et de faire reculer les maladies provoquées par les cultures de légumes en continu.

Les deux modèles d'assolement, céréales → cultures industrielles → légumes et cultures industrielles → légumes, mettent en oeuvre une intensification maximale des cultures qui pose cependant des problèmes de disponibilité de la main d'oeuvre, de mécanisation et d'implantation de périmètres aux techniques culturales trop complexes.

Si l'on récapitule l'ensemble des éléments ci-dessus, il apparaît que l'assolement avec les deux systèmes de rotation céréales → cultures industrielles / céréales → légumes est la forme culturale la mieux adaptée aux secteurs dans lesquels les cultures irriguées seront développées.

2.1.2 Zones montagneuse et intermédiaire

L'agriculture de montagne se distingue par de faibles superficies d'exploitation, et par la tendance dominante de l'agriculture de subsistance qui consiste à cultiver des espèces simples et non diversifiées. L'agriculture traditionnelle manuelle ou avec utilisation de la traction animale est généralisée et les rendements sont faibles.

Un des objectifs de l'hydraulique agricole dans cette région sera donc d'améliorer la production quantitative et qualitative des produits alimentaires consommés par les agriculteurs, et d'augmenter ainsi leurs revenus en argent liquide grâce à la commercialisation des excédents sur les marchés locaux (souks).

Nous avons établi les objectifs concrets ci-après:

- Diversification et intensification des cultures

- Renforcement des plantations d'arbres fruitiers
- Abreuvement du cheptel

Dans les montagnes, la culture des céréales est prépondérante dans la S.A.U. On observe par ailleurs une pratique de jachères et de cultures en continu. Sur les secteurs irrigables, il faudra augmenter la part du blé dans les céréales, et remplacer le système de jachère et de cultures en continu par un assolement céréales - légumineuses. Grâce à l'amélioration des techniques culturales et à l'irrigation complémentaire, il sera possible d'augmenter la production de céréales, ce qui, en même temps qu'une meilleure alimentation, aura pour effet de garantir les fourrages pour le bétail. De plus, sur les secteurs irrigués, on pourra pratiquer la culture des légumes et produire suffisamment d'espèces pour assurer l'autosuffisance alimentaire. Ceci contribuera également à améliorer le niveau de vie des agriculteurs, et créera des excédents qui pourront être vendus sur les marchés, faisant ainsi progresser les revenus agricoles.

Le gouvernement encourage les plantations d'arbres fruitiers dans le cadre de la lutte contre l'érosion des montagnes et de la protection des bassins versants. Cependant, le manque de pluie accroît les risques de perte de plants dans l'année qui suit leur mise en terre. Ainsi, les petits barrages et lacs collinaires seraient extrêmement efficaces pour fournir l'irrigation d'appoint qui s'impose si l'on veut élargir les plantations arboricoles. L'irrigation des oliveraies et des vergers d'amandiers qui se trouvent sur les secteurs irrigables, aura pour effet d'augmenter et de stabiliser leur. Un exemple représentatif de système cultural est donné à la figure A4.2.2.

Le bétail doit parcourir de grandes distances jusqu'aux points d'eau et il est souvent abreuvé avec l'eau potable des habitants. Pendant les saisons sèches, les manques d'eau sont fréquents. Les retenues d'eau des petits barrages et des lacs collinaires constitueront donc une excellente source d'approvisionnement en eau pour le bétail. Il faudra cependant choisir l'emplacement des abreuvoirs afin de ne pas voir l'eau polluée par les excréments des animaux.

2.2 Objectifs de rendement

Les Directions Provinciales Agricoles (DPA) ressortent les objectifs de rendement pour les cultures effectivement exploitées dans les communes rurales. Pour les cultures qui ne sont pas implantées pour le moment dans la zone, il conviendrait d'utiliser les résultats des essais décrits dans la Fiche Technique de l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). Les objectifs de rendement se référant aux systèmes culturaux proposés ci-dessus ont été fixés sur la base des niveaux actuels de rendement et en référence aux documents mentionnés. Les

fourchettes de rendement estimés sont très importantes du fait que les conditions sont extrêmement différentes d'une zone à l'autre.

En rapport avec les objectifs de rendement, il serait utile de proposer les Fiches Techniques pour les cultures produites dans les conditions de la zone. Quelques exemples seront donnés dans l'étude de pré-faisabilité.

2.2.1 Zone de plaines

Les objectifs de rendement des principales cultures de la zone de plaines sont présentés au tableau A4.2.1. Le tableau fait apparaître deux types de préparation des sols considérés pour les périmètres irrigués, notamment un type mécanisé et un type utilisant la traction animale. Pour chaque type, les rendements projetés représentent au moins le double des rendements actuels. Il est possible d'atteindre ces objectifs en combinant l'irrigation à des techniques culturales améliorées.

2.2.2 Zones montagneuse et intermédiaire

Les objectifs de rendement des principales cultures des zones montagneuse et intermédiaire sont décrits au tableau A4.2.2. Ici, en considération des conditions particulières de cette zone, les valeurs projetées des rendements sont données sur la base d'une technologie dite intermédiaire, qui repose sur la traction animale et le travail manuel et ne prend pas en compte la mécanisation. De nettes augmentations de rendement pourront cependant être obtenues avec l'application simultanée de l'irrigation et de techniques améliorées.

2.2.3 Bour

En dehors des objectifs de rendement propres aux périmètres irrigués, les tableaux A4.2.1 et A4.2.2 intéressent aussi le bour. Ceci parce que le projet prévoit une extension vers le bour de la technologie améliorée d'exploitation des cultures issue des fermes pilotes des périmètres irrigués. Ce transfert de technologie vers le bour sera d'un intérêt appréciable non seulement en termes d'augmentation des rendements mais aussi de prévention de l'érosion des terres.

Les points marquants de cette technologie améliorée peuvent se résumer comme suit:

(1) **Éliminer la jachère dans le système cultural**

La rotation céréales - jachère est fréquente dans la zone montagneuse en particulier. La jachère est non seulement un facteur négatif pour la production dans son ensemble, mais de plus elle facilite l'érosion des sols qui sont laissés à nu. Par conséquent, elle doit être abandonnée au profit de la culture de légumineuses ou fourrages. Les cultures fourragères sont en particulier très efficaces dans la réduction de l'érosion des sols.

(2) **Éliminer la culture continue des céréales**

La culture continue des céréales est également fréquente dans les zones montagneuse et intermédiaire. Ce système de culture devrait être remplacé par une rotation céréales - légumineuses ou céréales - fourrages car la culture continue affecte les rendements par la propagation des plantes adventices et des maladies.

(3) **Labourer autant que possible en suivant les courbes de niveau**

Le labour dans le sens vertical par rapport aux courbes de niveau est souvent pratiqué par machine ou traction animale sur les pentes de la région. Cette méthode facilite quelquefois l'érosion en rigoles des terres lors du ruissellement des eaux de pluie, suggérant que les pentes devraient être labourées autant que possible en suivant les courbes de niveau.

(4) **Semer céréales et légumineuses en rangées le long des courbes de niveau**

La méthode la plus répandue pour semer les céréales est le semis à la volée. Bien qu'assurant une économie de main d'oeuvre, cette méthode donne souvent de faibles taux de germination entraînant une faible densité d'épis au m² et des rendements réduits. Ainsi, le semis en ligne est tout à fait efficace pour relever le taux de germination. En outre, ce semis le long des courbes de niveau prévient sensiblement l'érosion des sols et maintient l'humidité. Il est aussi recommandé pour les légumineuses. En ce qui concerne les cultures fourragères au contraire, le semis à la levée reste préférable.

Si ces recommandations étaient appliquées en combinaison avec des techniques améliorées d'épandage d'engrais et de lutte contre les plantes adventices, il serait alors facile d'obtenir des rendements de l'ordre de 1,5 à 2 fois plus élevés que les rendements actuels.

Cependant il faudra noter que le transfert de technologie des fermes pilotes des périmètres irrigués vers le bour sera une procédure longue qui nécessitera la patience et les efforts soutenus des vulgarisateurs et des autorités locales.

Tableau A 4.1.1 Indices Agricoles des Trois Zones

| | Zone de plaines | Zone intermédiaire | Zone montagneuse | Total région étudiée |
|----------------------------------|-----------------|--------------------|------------------|----------------------|
| Nombre de communes rurales | 20 | 9 | 16 | 45 |
| Superficie (km ²) | 2.630 | 1.134 | 2.389 | 6.153 |
| (%) | (42,7) | (18,4) | (38,8) | (100,0) |
| Nombre d'exploitations | 51.629 | 11.028 | 20.010 | 82.667 |
| (%) | (62,5) | (13,3) | (24,2) | (100,0) |
| Superficie SAU (ha) | 184.546 | 40.339 | 26.140 | 251.025 |
| (%) | (73,5) | (16,1) | (10,4) | (100,0) |
| SAU/Superficie totale (%) | 70,2 | 35,6 | 10,9 | 40,8 |
| Superficie par exploitation (ha) | 3,57 | 3,66 | 1,31 | 3,04 |
| Superficie de céréales (ha) | 68.215 | 20.235 | 16.846 | 105.296 |
| (%) | (64,7) | (19,2) | (16,0) | (100,0) |
| Superficie de légumineuses (ha) | 18.928 | 6.547 | 2.298 | 27.773 |
| (%) | (68,2) | (23,6) | (8,2) | (100,0) |
| Superficie arboriculture (ha) | 75.284 | 11.842 | 11.250 | 98.376 |
| (%) | (76,5) | (12,0) | (11,5) | (100,0) |
| Superficie de jachère | 6.993 | 2.504 | 4.441 | 13.938 |
| Jachère/SAU (%) | (3,8) | (6,2) | (17,0) | (5,6) |
| Superficie de forêts (ha) | 25.547 | 32.256 | 95.949 | 153.752 |
| (%) | (16,6) | (21,0) | (62,4) | (100,0) |

Tableau A 4.1.2 Production de Céréales dans les Trois Zones

| | Zone de Plaines | Zone Intermédiaire | Zone Montagnaise | Total région étudiée |
|--|--------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|
| Céréales | | | | |
| Total surfaces cultivées (ha) | 68.215 | 20.235 | 16.846 | 105.296 |
| Production de céréales (t) | 89.321 | 20.252 | 15.008 | 124.581 |
| (%) | (71,7) | (16,3) | (12,0) | (100,0) |
| Production céréalière habitant (population rurale - kg) | 302,6 | 185,5 | 82,8 | 212,7 |
| Blé tendre | | | | |
| Surfaces (ha) | 32.755 | 3.834 | 4.358 | 40.947 |
| (%) | (80,0) | (9,4) | (10,6) | (100,0) |
| Production (t) | 48.997 | 4.259 | 3.786 | 57.042 |
| (%) | (85,9) | (7,5) | (6,6) | (100,0) |
| Rendement (t/ha) | 1,50 | 1,11 | 0,87 | 1,39 |
| Blé dur | | | | |
| Surfaces (ha) | 26.963 | 11.025 | 4.173 | 39.161 |
| (%) | (61,2) | (28,1) | (10,7) | (100,0) |
| Production (t) | 27.089 | 10.471 | 3.321 | 40.881 |
| (%) | (66,3) | (25,6) | (8,1) | (100,0) |
| Rendement (t/ha) | 1,13 | 0,95 | 0,84 | 1,04 |
| Orge | | | | |
| Surfaces (ha) | 10.415 | 5.327 | 8.315 | 24.057 |
| (%) | (43,3) | (22,1) | (34,6) | (100,0) |
| Production (t) | 12.510 | 5.496 | 7.901 | 25.907 |
| (%) | (48,3) | (21,2) | (30,5) | (100,0) |
| Rendement (t/ha) | 1,20 | 1,03 | 0,95 | 1,08 |

Tableau A 4.1.3 Production de Légumineuses dans les Trois Zones

| | Zone de plaines | Zone Intermédiaire | Zone montagneuse | Total région étudiée |
|-------------------------------|-----------------|--------------------|------------------|----------------------|
| Légumineuses | | | | |
| Total surfaces cultivées (ha) | 18.928 | 6.547 | 2.298 | 27.773 |
| Fève | | | | |
| Surfaces (ha) | 13.203 | 3.447 | 1.316 | 17.966 |
| (%) | (73,5) | (19,2) | (7,3) | (100,0) |
| Production (t) | 11.624 | 1.366 | 652 | 13.642 |
| (%) | (85,2) | (10,0) | (4,8) | (100,0) |
| Rendement (t/ha) | 0,88 | 0,40 | 0,50 | 0,76 |
| Petit pois | | | | |
| Surfaces (ha) | 1.395 | 205 | 180 | 1.780 |
| (%) | (78,4) | (11,5) | (10,1) | (100,0) |
| Production (t) | 978 | 121 | 64 | 1.163 |
| (%) | (84,1) | (10,4) | (5,5) | (100,0) |
| Rendement (t/ha) | 0,70 | 0,59 | 0,36 | 0,65 |
| Pois chiche | | | | |
| Surfaces (ha) | 2.488 | 100 | 8 | 2.596 |
| (%) | (95,8) | (3,9) | (0,3) | (100,0) |
| Production (t) | 1.797 | 69 | 10 | 1.876 |
| (%) | (95,8) | (3,7) | (0,5) | (100,0) |
| Rendement (t/ha) | 0,72 | 0,69 | 1,25 | 0,72 |
| Lentille | | | | |
| Surfaces (ha) | 1.840 | 2.795 | 794 | 5.429 |
| (%) | (33,9) | (51,5) | (14,6) | (100,0) |
| Production (t) | 1.165 | 1.905 | 432 | 3.502 |
| (%) | (33,3) | (54,4) | (12,3) | (100,0) |
| Rendement (t/ha) | 0,63 | 0,68 | 0,54 | 0,65 |

Tableau A 4.1.4 Production de Cultures Industrielles et Légumes dans les Trois Zones

| | Zone de plaines | Zone intermédiaire | Zone montagneuse | Total région étudiée |
|-------------------------------|-----------------|--------------------|------------------|----------------------|
| Cultures industrielles | | | | |
| Total surfaces cultivées (ha) | 2.209 | - | - | 2.209 |
| Tournesol | | | | |
| Surface (ha) | 2.188 | - | - | 2.188 |
| (%) | (100,0) | (0) | (0) | (100,0) |
| Production (t) | 2.623 | - | - | 2.623 |
| (%) | (100,0) | (0) | (0) | (100,0) |
| Rendement (t/ha) | 1,20 | - | - | 1,20 |
| Légumes | | | | |
| Total surfaces cultivées (ha) | 2.174 | 342 | 530 | 3.046 |
| (%) | (71,4) | (11,2) | (17,4) | (100,0) |
| Pomme de terre | | | | |
| Surface (ha) | 164 | 71 | 203 | 438 |
| (%) | (37,5) | (16,2) | (46,3) | (100,0) |
| Tomate | | | | |
| Surface (ha) | 104 | 18 | 10 | 132 |
| (%) | (78,8) | (13,6) | (7,6) | (100,0) |
| Oignon | | | | |
| Surface (ha) | 27 | 44 | 59 | 130 |
| (%) | (20,8) | (33,8) | (45,4) | (100,0) |
| Melon et Pastèque | | | | |
| Surface (ha) | 1.512 | 40 | - | 1.552 |
| (%) | (97,4) | (2,6) | (0) | (100,0) |

Tableau A 4.1.5 Production Arboricole dans les Trois Zones

| | Zone de plaines | Zone intermédiaire | Zone montagneuse | Total région étudiée |
|-------------------------------|-----------------|--------------------|------------------|----------------------|
| Arbres fruitiers | | | | |
| Total surfaces cultivées (ha) | 75.284 | 11.864 | 11.250 | 98.376 |
| Oliviers | | | | |
| Surfaces cultivées (ha) | 50.467 | 6.267 | 4.817 | 61.551 |
| (%) | (82,0) | (10,2) | (7,8) | (100,0) |
| Production (t) | 160.467 | 17.174 | 13.884 | 191.525 |
| (%) | (83,8) | (9,0) | (7,2) | (100,0) |
| Rendement | 3,18 | 2,74 | 2,88 | 3,11 |
| Amandiers | | | | |
| Surfaces cultivées (ha) | 396 | 2.318 | 1.694 | 4.408 |
| (%) | (9,0) | (52,6) | (38,4) | (100,0) |
| Figuiers | | | | |
| Surfaces cultivées (ha) | 20.028 | 2.919 | 3.926 | 26.873 |
| (%) | (74,5) | (10,9) | (14,6) | (100,0) |
| Agrumes | | | | |
| Surfaces cultivées (ha) | 1.272 | | | 1.272 |
| (%) | (100,0) | (0) | (0) | (100,0) |

Tableau A 4.1.6 Elevage dans les Trois Zones

| Zone | Zone de plaines | Zone intermédiaire | Zone montagneuse | Total région étudiée |
|-------------------------|-----------------|--------------------|------------------|----------------------|
| Nombre de têtes | | | | |
| Bovins | 57.322 | 18.738 | 27.911 | 103.971 |
| (%) | (55,1) | (18,0) | (26,9) | (100,0) |
| Ovins | 89.496 | 25.703 | 23.639 | 138.838 |
| (%) | (64,5) | (18,5) | (17,0) | (100,0) |
| Caprins | 32.611 | 38.060 | 82.306 | 152.977 |
| (%) | (21,3) | (24,9) | (53,8) | (100,0) |
| Equidés | 49.038 | 15.004 | 16.362 | 80.404 |
| (%) | (61,0) | (18,7) | (20,3) | (100,0) |
| Fourrages | | | | |
| Surfaces cultivées (ha) | 7.359 | 3.680 | 2.336 | 13.375 |
| (%) | (55,0) | (27,5) | (17,5) | (100,0) |

Tableau A4.2.1 Objectifs de Rendement des Cultures Principales dans la Zone de Plaines (Qx/ha)

| Culture | Périmètre irrigué | | Bour |
|----------------|-------------------|-----------|-----------|
| | Mécanisé | Attelage | |
| Blé tendre | 30 - 35 | 25 - 30 | 15 - 30 |
| Blé dur | 25 - 30 | 20 - 25 | 12 - 25 |
| Orge | - | - | 12 - 25 |
| Mais | 30 - 35 | 25 - 30 | - |
| Fève | 15 - 20 | 10 - 17 | 8 - 15 |
| Pois chiche | - | - | 8 - 12 |
| Tournesol | 15 - 25 | 15 - 20 | 10 - 20 |
| Oignon | 150 - 250 | 100 - 200 | - |
| Laitue | 70 - 120 | 70 - 100 | - |
| Navet | 70 - 120 | 70 - 100 | - |
| Carotte | 100 - 200 | 100 - 200 | - |
| Tomate | 150 - 250 | 100 - 200 | - |
| Pomme de terre | 200 - 300 | 200 - 250 | - |
| Melon | 70 - 150 | 70 - 150 | 50 - 100 |
| Olivier | - | 30 - 50 | 20 - 35 |
| Amandier* | - | - | 10 - 30 |
| Agrumes | 200 - 300 | - | - |
| Vesce-Avoine | 200 - 300 | 150 - 250 | 100 - 200 |

* Non décortiqué

Tableau A4.2.2




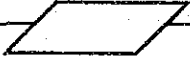

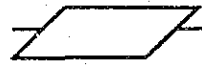
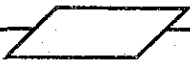



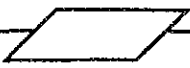



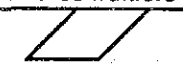
Objectifs de Rendement des Cultures Principales dans la Zone Montagneuse et Intermédiaire

(Qx/ha)

| | Périmètre Irrigué | Bour |
|----------------|-------------------|-----------|
| Blé tendre | 15 ~ 25 | 12 ~ 20 |
| Blé dur | 15 ~ 25 | 12 ~ 20 |
| Orge | - | 12 ~ 20 |
| Mais | 15 ~ 30 | - |
| Fève | 10 ~ 15 | 6 ~ 10 |
| Pois chiche | 10 ~ 15 | 7 ~ 10 |
| Tournesol | 15 ~ 20 | - |
| Oignon | 80 ~ 200 | - |
| Laitue | 50 ~ 100 | - |
| Navet | 50 ~ 100 | - |
| Carotte | 100 ~ 200 | - |
| Tomate | 100 ~ 200 | - |
| Pomme de terre | 100 ~ 250 | - |
| Melon | 100 ~ 150 | - |
| Olivier | 25 ~ 35 | 15 ~ 35 |
| Amandier* | 20 ~ 50 | 10 ~ 30 |
| Pommier | 200 ~ 250 | 80 ~ 200 |
| Vesce-Avoine | 150 ~ 250 | 100 ~ 200 |

* non décortiqué

Figure A4.1.2 Principaux Systèmes de Cultures de la Région Etudiée

| | Rotation | | | Remarques |
|---|--|---|--|------------------------|
| | 1° année | 2° année | 3° année | |
| ① |  Céréales |  Légumineuses | | |
| ② |  Jachère |  Céréales |  Légumineuses | |
| ③ |  Fourrages |  Céréales | | |
| ④ |  Tournesol |  Céréales | | |
| ⑤ |  Céréales |  Céréales | | |
| ⑥ |  Céréales |  Fèves Melons | | (Clture dérobée) |
| ⑦ |  Céréales |  Légumineuses | | (Culture intercalaire) |

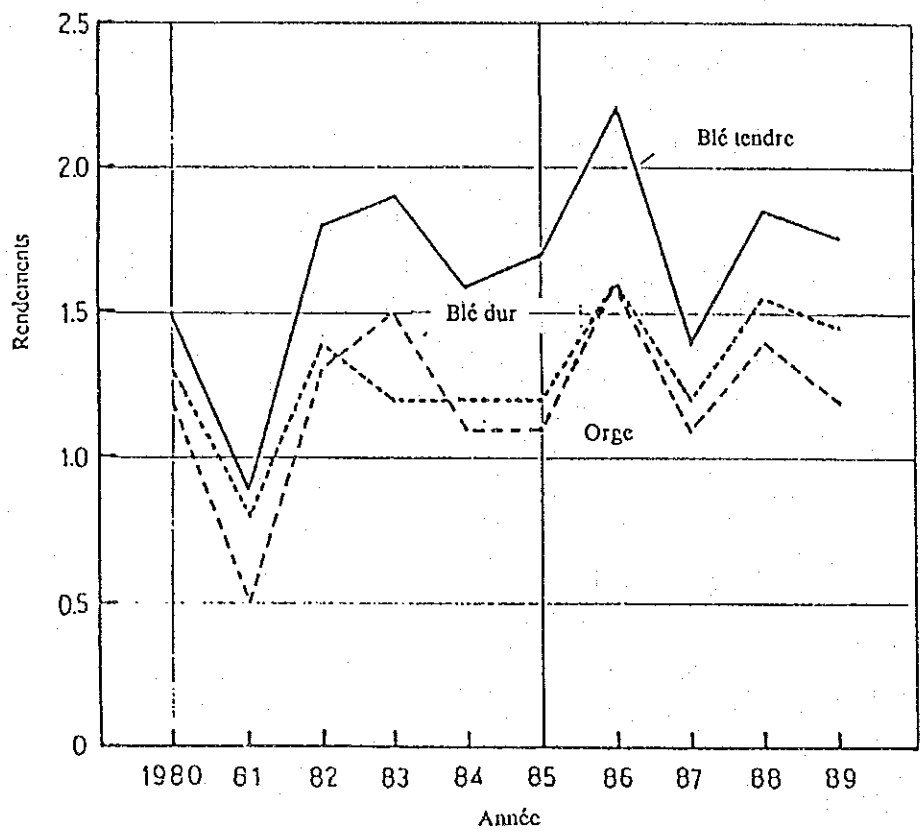


Figure A4.1.4 Evolution des Rendements des Céréales Principales dans la Province de Taounate

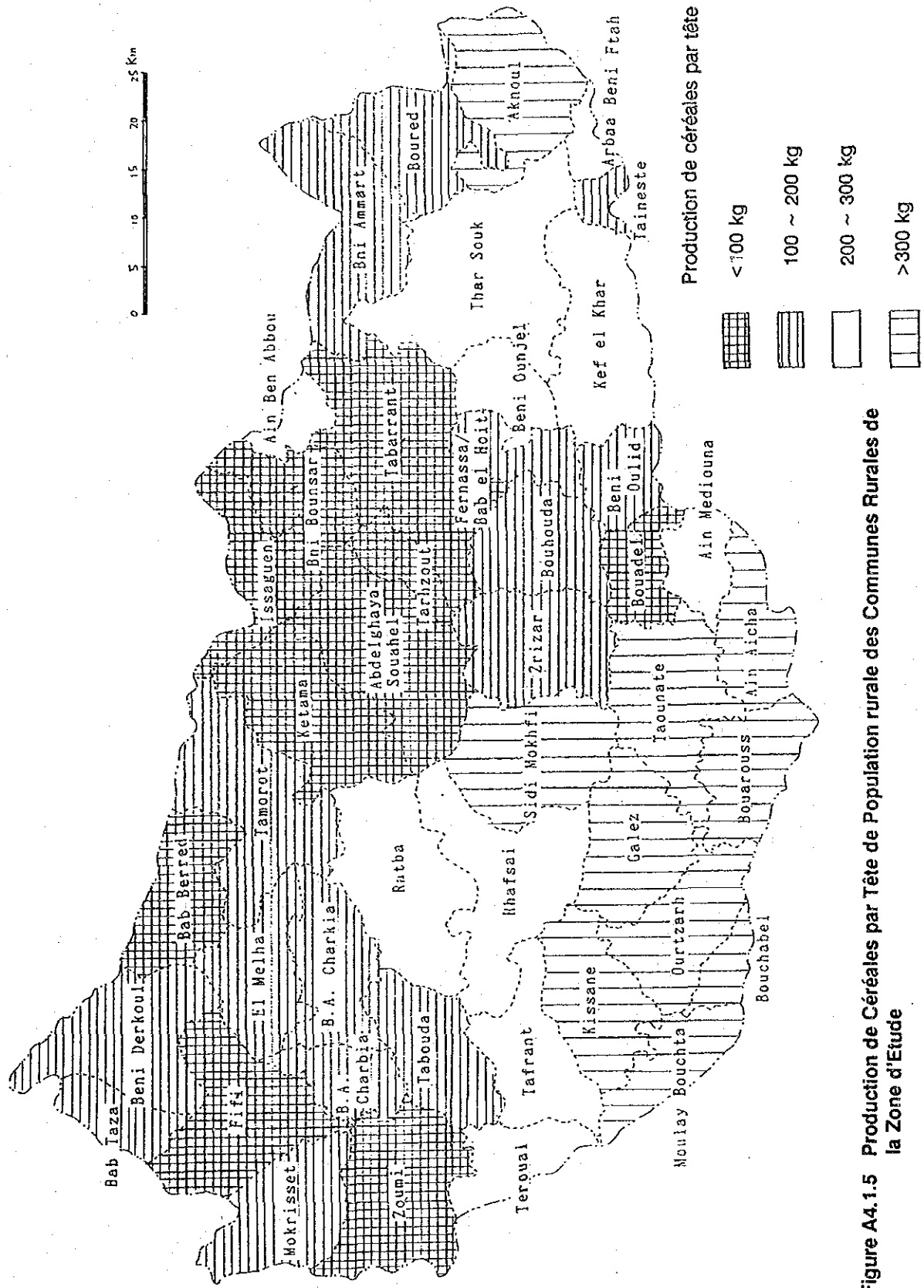


Figure A4.1.5 Production de Céréales par Tête de Population rurale des Communes Rurales de la Zone d'Etude

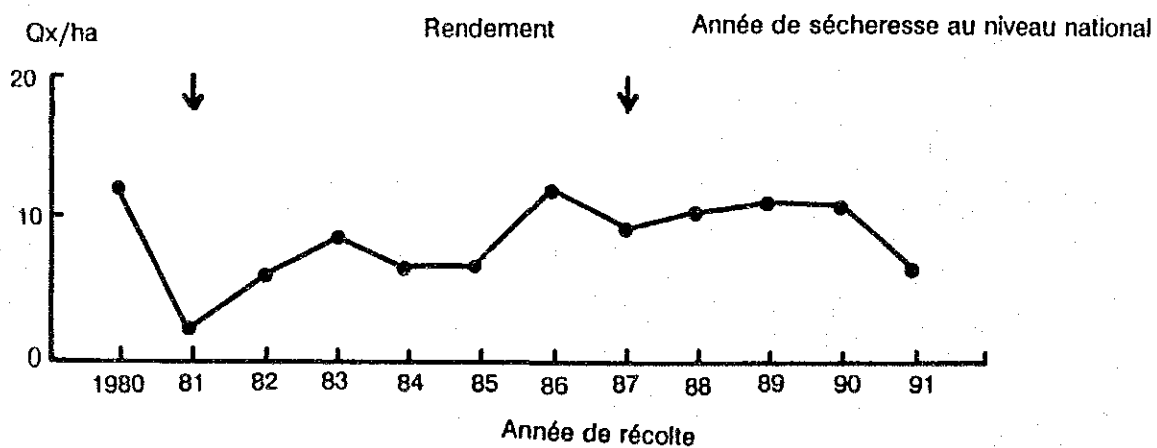
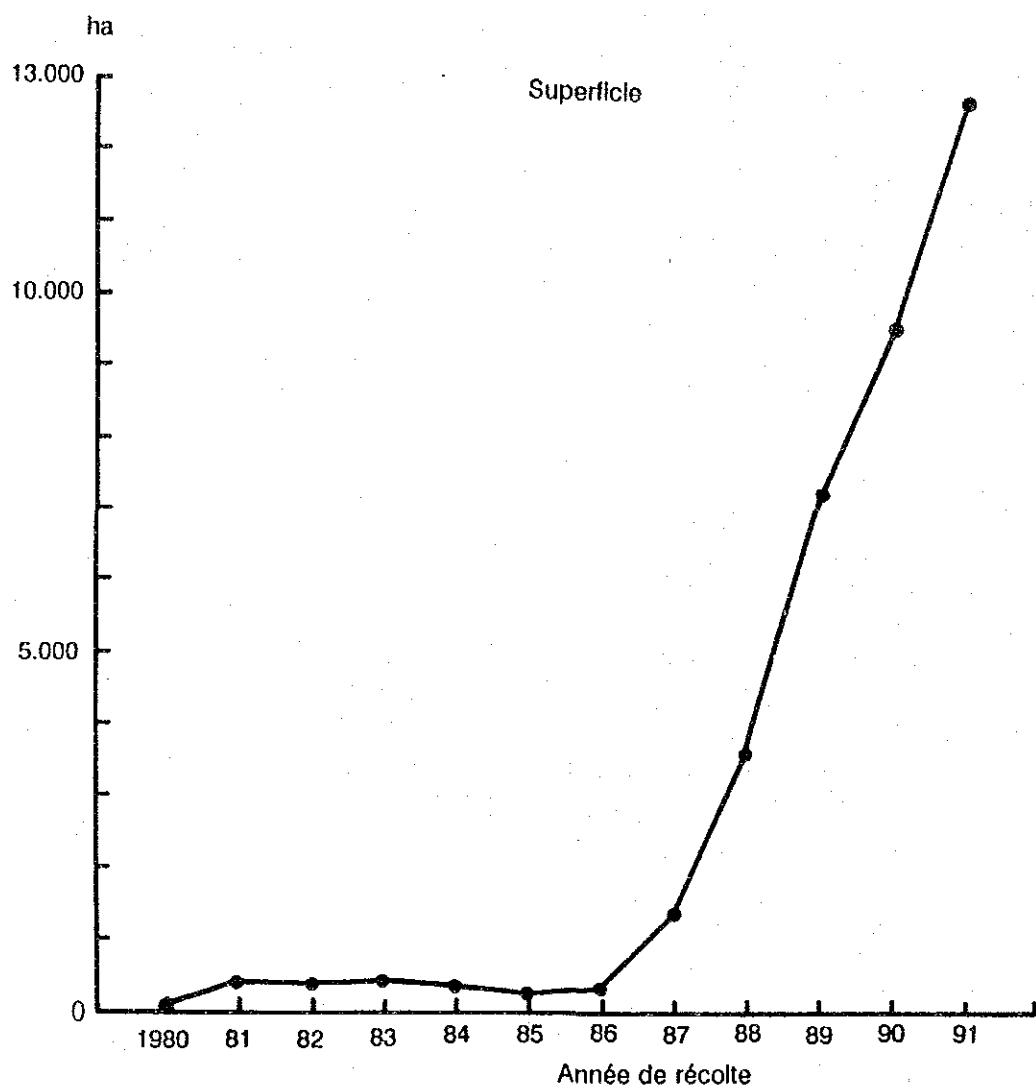


Figure A4.1.6 Evolution de la Culture du Tournesol dans la Province de Taounate

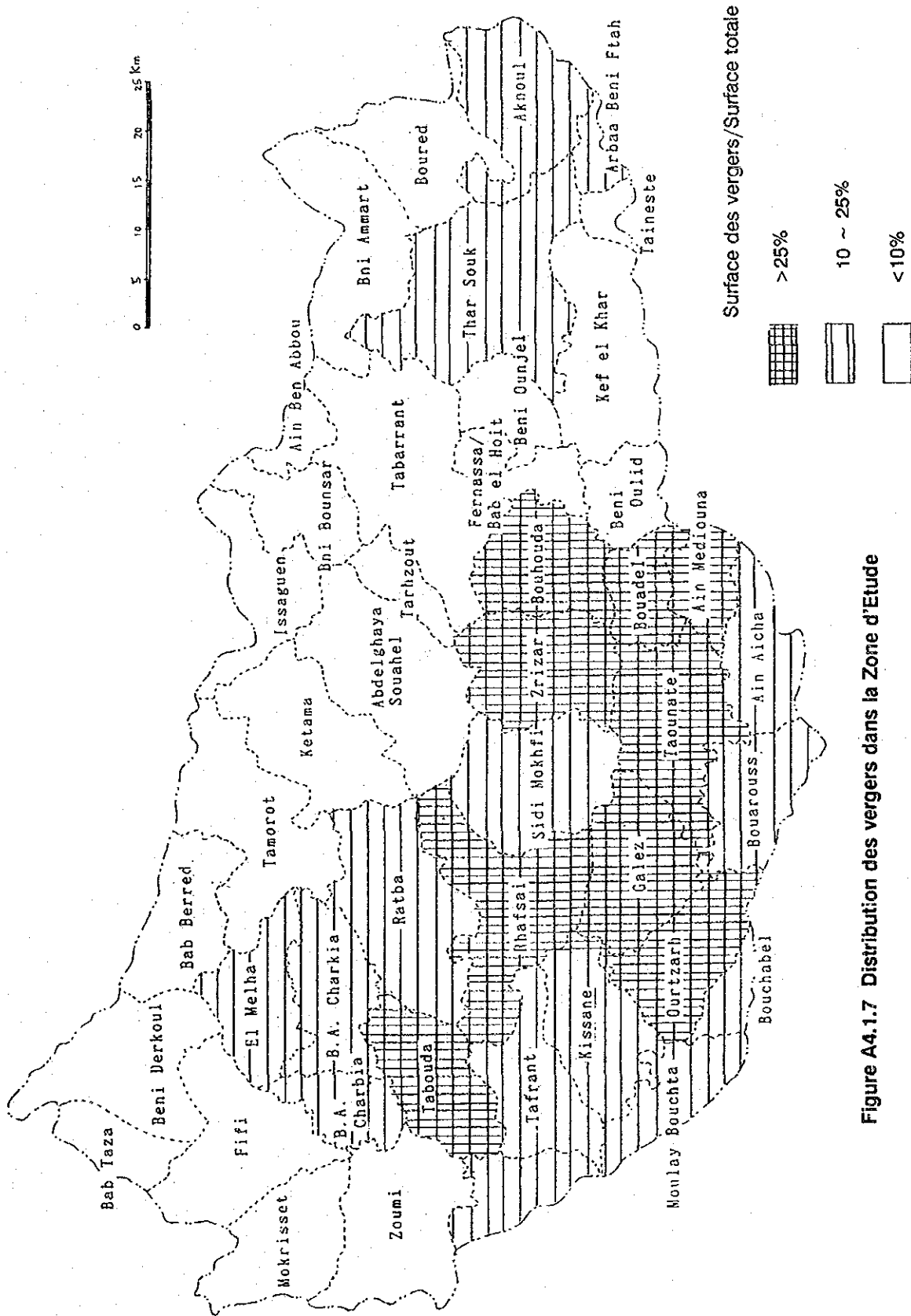


Figure A4.1.7 Distribution des vergers dans la Zone d'Etude

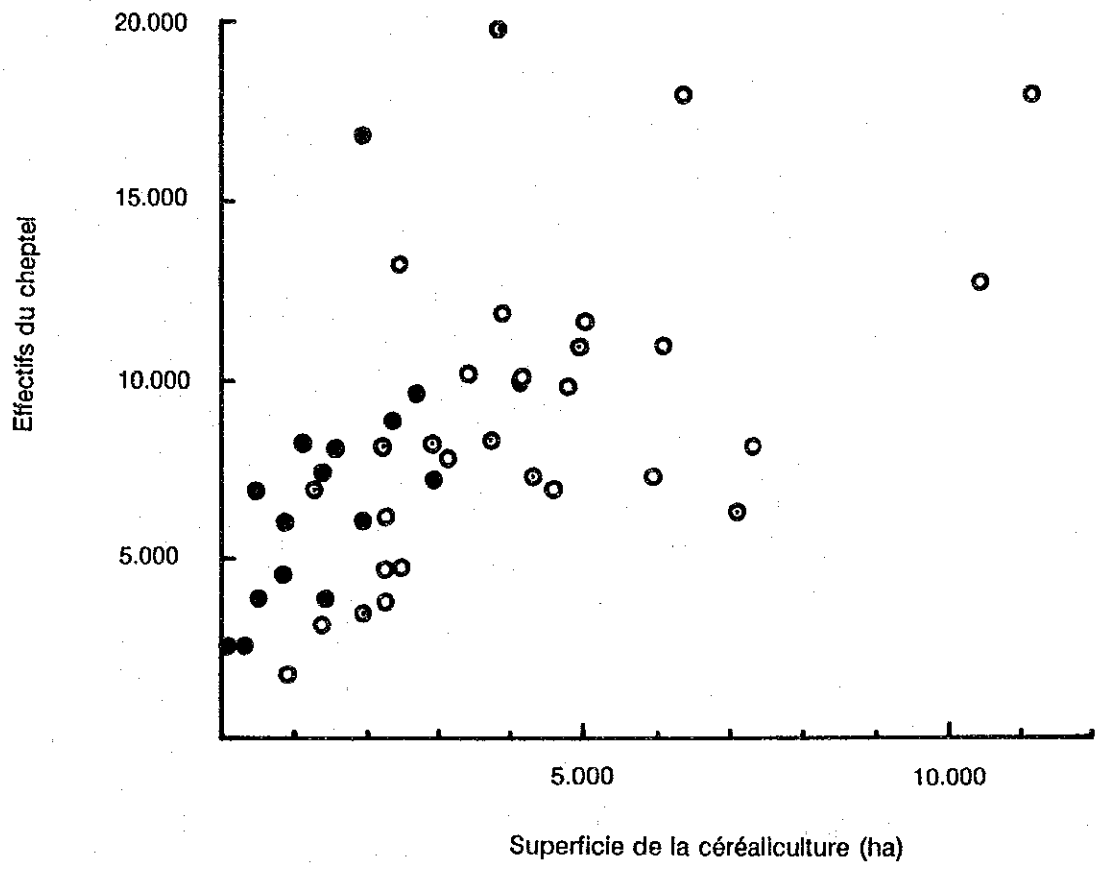


Figure A4.1.11 Relation entre la Superficie Exploitée en Céréales et le Nombre d'Unités Animales dans chaque Commune Rurale de la Zone d'Etude

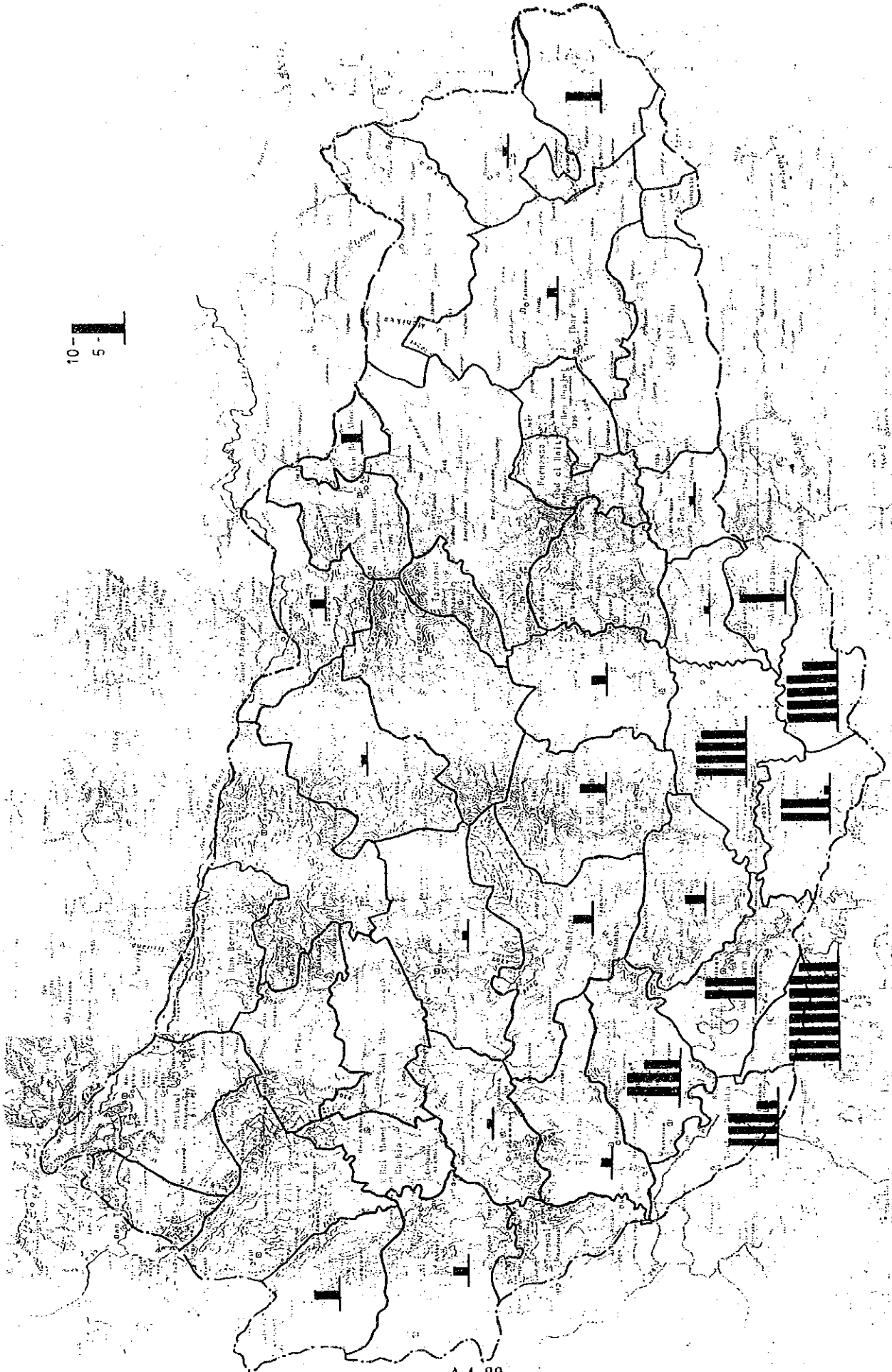
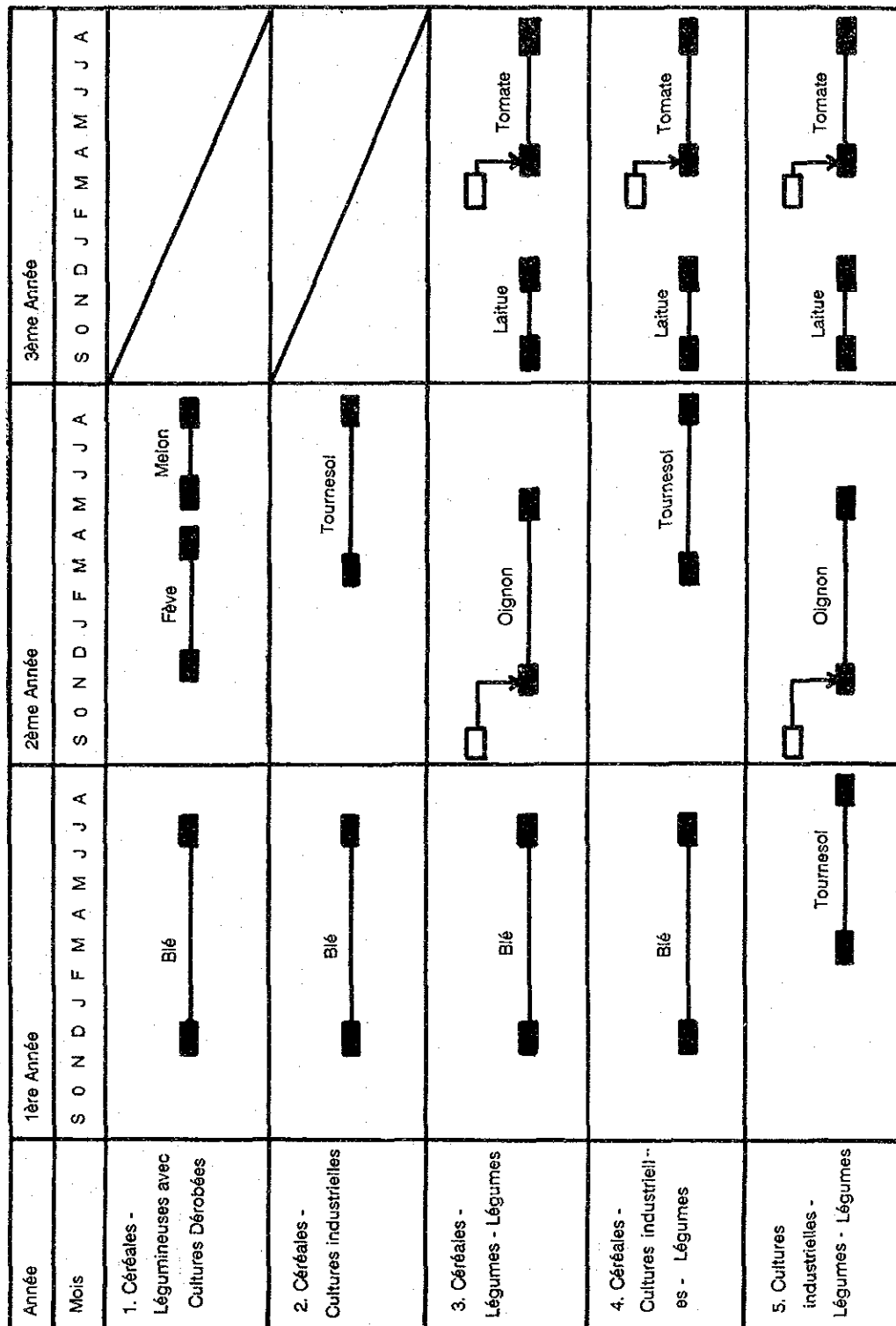
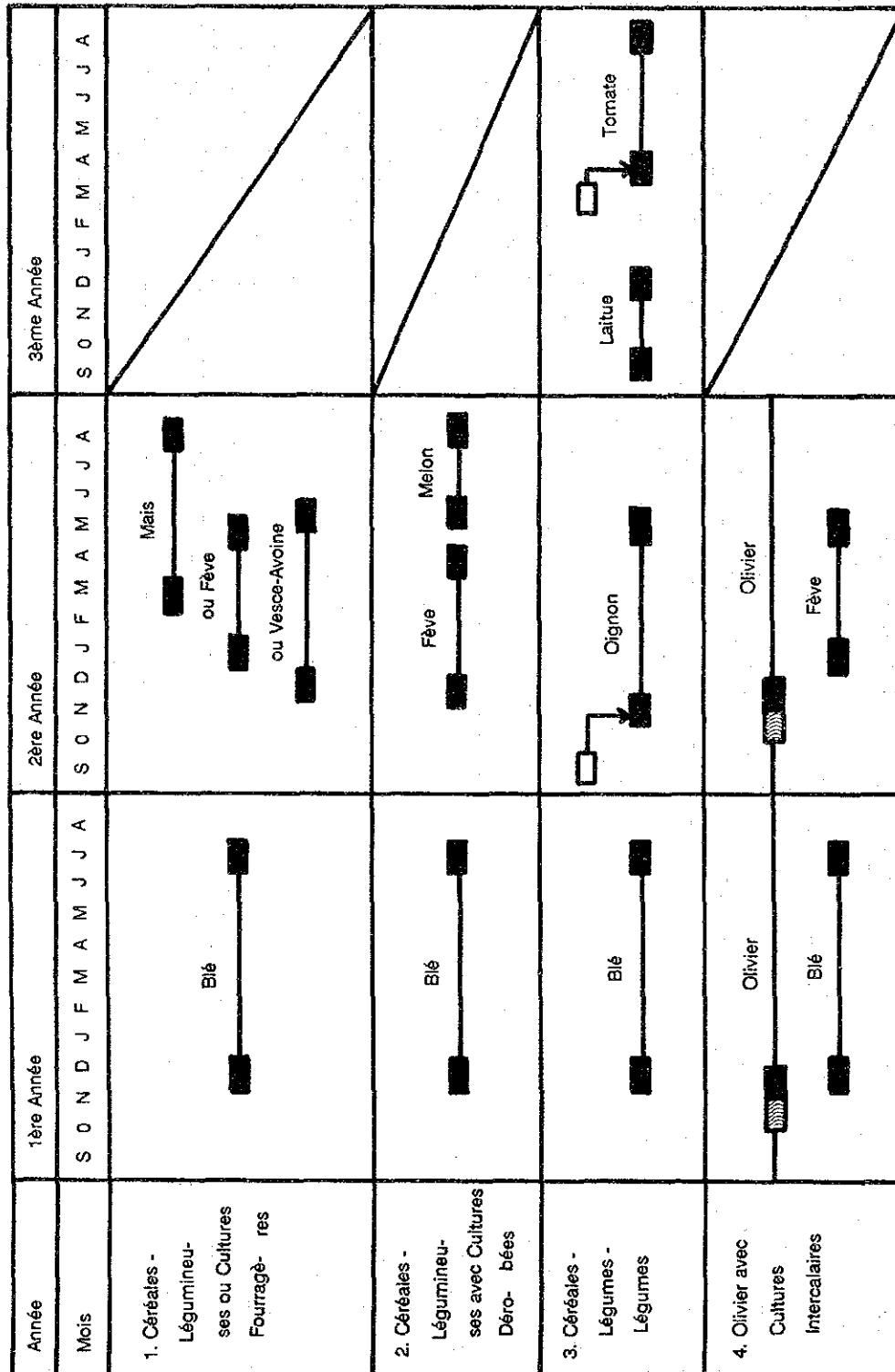


Figure A4.1.12 Nombre de Tracteurs dans les Communes Furates de la Zone d'Etude



■ Cycle végétatif aux champs □ Pépinière

Figure A4.2.1 Modèles des Systèmes Cultureux Proposés pour la Zone de plaines



 Cycle végétatif aux champs
  Pépinière
  Récolte en vert

Figure A4.2.2 Modèles des Systèmes Cultureux Proposés pour les Zones Montagneuse et Intermédiaire

Annexe I. Fiche Technique de Cultures pour les Secteurs Clés Irrigables et Rharbia

Tournesol (Objectif)

| | Critères | Temps de Travail | |
|-------------------|---|-------------------------|--|
| | | Machines (Heures/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | <ul style="list-style-type: none"> · Charrue à disque 1 fois · Culture de couverture 1 fois | 3 2 | |
| Fumure | <ul style="list-style-type: none"> · Fumure de fond: 14-24-14 200 kg/ha sulfate de potasse 100 kg/ha · Fumure d'entretien: urée 100 kg/ha à la phase de formation de bouton floral | | Fumure de fond 5 Fumure d'entretien 3 |
| Semis | <ul style="list-style-type: none"> · Variété : Hybrides · Quantité de semences : 5 kg/ha · Mode de semis : Semis en poche avec aspace- ment 80cm x 30cm · Renouvellement de semences chaque année | | Semis 5 |
| Désherbage | <ul style="list-style-type: none"> · Herbicide : Illoxane 2.5 l/ha | | |
| Binage Récolte | <ul style="list-style-type: none"> · Binage mécanisé 1 fois · Récolte manuelle | 2 | Récolte 10 |
| Rendement | 25 Qx/ha | | |

Tournesol (Actuel)

| | Critères | Temps de Travail | |
|---------------------------------|---|-------------------------|-------------------------------|
| | | Machines (Heures/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | <ul style="list-style-type: none"> · Charrue à disque 1 fois · Culture de couverture 1 fois | 3 2 | |
| Fumure | <ul style="list-style-type: none"> · Fumure de fond: 14-28-14 200 kg/ha sulfate de potasse 50 kg/ha | | Fumure de fond 5 |
| Semis | <ul style="list-style-type: none"> · Variété : Oro 9 · Quantité de semences : 12 kg/ha · Mode de semis : Semis en poche avec aspace- ment 60cm x 30cm · Renouvellement de semences chaque année | | Semis 5 |
| Désherbage Binage Récolte | <ul style="list-style-type: none"> · Récolte manuelle | | Récolte 10 |
| Rendement | 13 Qx/ha | | |

Blé tendre et Blé dur (Objectif)

| | Critères | Temps de Travail | | |
|-----------------|---|-------------------------|---------------------------|---|
| | | Machines (Heures/ha) | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | (Mécanisée) · Charrue à disque 1 fois · Culture de couverture 1 fois (Attelage) · Labour 1 fois · Ameublement 1 fois | 3 2 | 5 3 | |
| Fumure | · Fumure de fond: 14-28-14 200 kg/ha · Fumure d'entretien: urée 100 kg/ha à la phase tollage urée 50 kg/ha à la phase montaison | | | Fumure de fond 5 Fumure d'entretien 4 x 2 fois |
| Semis | · Variété : Blé tendre: Nasma, Marchouck, etc. Blé dur: Kypersunda, ACSAD65, etc. · Quantité de semences : 150 kg/ha · Mode de semis : mécanisé à la raie ou manuel à la raie · Renouvellement de semences tous les 3 ans | | 3 | 5 |
| Désherbage | · Herbicide : Afrit 1 l/ha Illoxane 2.5 l/ha · Sarclage | | | Pulvérisation 5 Sarclage 5 |
| Binage | | | | |
| Récolte | (Mécanisée) · Récolte par moissonneuse - batteuse (Attelage) · Récolte manuelle | 6 | | 20 |
| Rendement | · Blé tendre: Grains 35 Qx/ha, Paille 25 Qx/ha · Blé dur: Grains 30 Qx/ha, Paille 21 Qx/ha | | | |

Blé tendre et Blé dur (Actuel)

| | Critères | Temps de Travail | | |
|-----------------|--|-------------------------|---------------------------|--|
| | | Machines (Heures/ha) | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | (Mécanisée) · Charrue à disque 1 fois · Culture de couverture 1 fois (Attelage) · Labour 1 fois | 3 2 | 5 | |
| Fumure | · Fumure de fond: 14-28-14 200 kg/ha · Fumure d'entretien: urée 100 kg/ha à la phase tollage | | | Fumure de fond 5 Fumure d'entretien 4 |
| Semis | · Variété : Blé tendre: Nasma, Marchouck, etc. Blé dur: Kypersunda, ACSAD65, etc. · Quantité de semences : 100 kg/ha · Mode de semis : semis à la volée ou à la raie · Le renouvellement de semences est rare | | | Semis 5 |
| Désherbage | · Herbicide : Atrit 1 l/ha | | | Pulvérisation 5 |
| Binage | | | | |
| Récolte | (Mécanisée) · Récolte par moissonneuse - batteuse (Attelage) · Récolte manuelle | 6 | | 15 |
| Rendement | · Blé tendre: Grains 17.5 Qx/ha, Paille 12.0 Qx/ha · Blé dur: Grains 13.2 Qx/ha, Paille 9.0 Qx/ha | | | |

Maïs (Objectif)

| | Critères | Temps de Travail | | |
|-----------------|---|-------------------------|---------------------------|---|
| | | Machines (Heures/ha) | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | (Mécanisée) · Charrue à disque 1 fois (Attelage) · Culture de couverture 1 fois · Labour 1 fois | 3 2 | 5 | |
| Fumure | · Fumure de fond: 14-28-14 200 kg/ha Chlorure de potasse 50 kg/ha · Fumure d'entretien: urée 50 kg/ha à la phase montaison urée 50 kg/ha à la phase floraison | | | Fumure de fond 5 Fumure d'entretien 3 x 2 fois |
| Semis | · Variété : 1 population de maïs vitreux · Quantité de semences : 25 kg/ha · Mode de semis : semis en poche avec espacement 80cm x 25cm · Renouvellement de semences chaque année | | | Semis 5 |
| Désherbage | · Herbicide : Afrit 1 l/ha Illoxane 2.5 l/ha | | | Pulvérisation 5 |
| Binage | (Mécanisé) · Binage mécanisé 1 fois (Attelage) · Binage manuel 1 fois | 2 | | 5 |
| Récolte | · Récolte manuelle | | | 10 |
| Rendement | Grains 35 Qx/ha, Tiges 28 Qx/ha | | | |

Vesce-Avoine (Objectif)

| | Critères | Temps de Travail | | |
|-----------------|---|-------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| | | Machines (Heures/ha) | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | (Mécanisée) · Charrue à disque 1 fois · Culture de couverture 1 fois (Attelage) · Labour 1 fois | 3 2 | 5 | |
| Fumure | · Fumure de fond: urée 100 kg/ha TSP 100 kg/ha Chlorure de potasse 100 kg/ha | | | Fumure de fond 5 |
| Semis | · Quantité de semences : Vesce 80 kg/ha Avoine 40 kg/ha · Mode de semis : semis à la volée | | | Semis 5 |
| Désherbage | | | | |
| Binage | | | | |
| Récolte | · Récolte manuelle ou alimentation du bétail sur place | | | Récolte 10 |
| Rendement | 250 Qx/ha en vert ou 62.5 Qx/ha en sec | | | |

Oignon (Objectif)

| | | Critères | Temps de Travail | | |
|----------------------------------|--------------------------------|---|-------------------------|---------------------------|---|
| | | | Machines (Heures/ha) | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Pépi nière | Préparation en pépinière | <ul style="list-style-type: none"> • Superficie: 5 a/ha de champ • Epandage de fumure or ganique • Labour et ameublement manuel du sol | | | |
| | Semis | <ul style="list-style-type: none"> • Variété: Jaune d'Espagne, etc. • Quantité de semences: 5 kg/5 a • Mode de semis: semis à la raie • Éclaircissage: 2 fois | | | 50 |
| | Fumure | <ul style="list-style-type: none"> • Fumure de fond: 14-28-14 50 kg/5 a • Fumure d'entretien: urée 15 kg/5 a | | | |
| | Protection de culture | <ul style="list-style-type: none"> • Insecticide: Perfection 0.1 l/5 a • Sarclage | | | |
| Cul- ture au cha- mp | Préparation du sol | (Mécanisée) <ul style="list-style-type: none"> • Charrue à disque 1 fois • Culture couverture 2 fois (Attelage) <ul style="list-style-type: none"> • Billonnage 1 fois • Labour 1 fois • Ameublement 1 fois • Billonnage 1 fois | 3 2 x 2 fois 3 | 5 3 5 | |
| | Fumure | <ul style="list-style-type: none"> • Fumure de fond: 14-28-14 400 kg/ha • Fumure d'entretien: urée 150 kg/ha fractionnée en deux apports | | | F.de fond 10 F.d'entretien 4 x 2 fois |
| | Repiquage | <ul style="list-style-type: none"> • Repiquage en 2 lignes avec espacement entre les pieds 10 cm sur le billon de largeur 60cm (333,000 pieds/ha) • Repiquage manuel des jeunes plantes d'âge 50 - 60 jours | | | Repiquage 40 |
| | Désherbage | <ul style="list-style-type: none"> • Herbicide: Illoxane 2.5 l/ha • Sarclage | | | Pulvérisation 5 Sarclage 5 |
| | Buttage | (Mécanisé) <ul style="list-style-type: none"> • Buttage mécanisé 1 fois (Attelage) <ul style="list-style-type: none"> • Buttage manuel 1 fois | 3 | | Buttage 10 |
| | Récolte | <ul style="list-style-type: none"> • Récolte manuelle | | | Récolte 50 |
| | Préparation et transport | <ul style="list-style-type: none"> • Triage manuel et remplissage des caisses | | | Préparation 10 Transport 5 |
| | Rendement | 200 Qx/ha | | | |

Laitue (Objectif)

| | Critères | Temps de Travail | | |
|--------------------------|---|-------------------------|---------------------------|---|
| | | Machines (Heures/ha) | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | (Mécanisée) · Charrue à disque 1 fois · Culture de couverture 1 fois (Attelage) · Billonnage 1 fois · Labour 1 fois · Ameublement 1 fois · Billonnage 1 fois | 3 2 x 2 fois 3 | 5 3 5 | |
| Fumure | · Fumure de fond: urée 150 kg/ha TSP 150 kg/ha Chlorure de potasse 150 kg/ha · Fumure d'entretien: urée 100 kg/ha | | | Fumure de fond 10 Fumure d'entretien 5 |
| Semis | · Variété: Merville, etc. · Quantité de semences : 1 kg/ha · Mode de semis : semis en poche avec espacement 30cm x 30cm sur billon de largeur 45cm · Eclaircissage: 2 fois | | | Semis 10 Eclaircissage 15 |
| Désherbage | · Herbicide: Illoxane 2.5 l/ha | | | Pulvérisation 5 Sarclage 10 |
| Buttage | | | | |
| Récolte | · Récolte manuelle | | | Récolte 30 |
| Préparation et transport | · Triage manuel et remplissage des caisses | | | Préparation 15 Transport 5 |
| Rendement | 100 Qx/ha | | | |

Navet (Objectif)

| | Critères | Temps de Travail | | |
|--------------------------|---|-------------------------|---------------------------|---|
| | | Machines (Heures/ha) | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | (Mécanisée) · Charrue à disque 1 fois · Culture de couverture 1 fois · Billonnage 1 fois (Attelage) · Labour 1 fois · Ameublement 1 fois · Billonnage 1 fois | 3 2 x 2 fois 3 | 5 3 5 | |
| Fumure | · Fumure de fond: urée 150 kg/ha TSP 150 kg/ha Chlorure de potasse 150 kg/ha · Fumure d'entretien: urée 100 kg/ha | | | Fumure de fond 10 Fumure d'entretien 5 |
| Semis | · Variété: Merville, etc. · Quantité de semences : 4 kg/ha · Mode de semis : semis à la raie en 2 lignes sur le billon de largeur 45cm · Eclaircissage: 2 fois | | | Semis 10 Eclaircissage 15 |
| Désherbage | · Herbicide: Illoxane 2.5 l/ha | | | Pulvérisation 5 Sarclage 10 |
| Buttage | | | | |
| Récolte | · Récolte manuelle | | | Récolte 40 |
| Préparation et transport | · Triage manuel et remplissage des caisses | | | Préparation 15 Transport 5 |
| Rendement | 100 Qx/ha | | | |

Tomate (Objectif)

| | | Critères | Temps de Travail | | |
|----------------------------------|--------------------------------|---|-------------------------|---------------------------|---|
| | | | Machines (Heures/ha) | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Pépi nière | Préparation en pépinière | <ul style="list-style-type: none"> • Surface: 2 a/ha de champ • Epandage de fumure or ganique • Labour et ameublement manuel du sol | | | |
| | Semis | <ul style="list-style-type: none"> • Variété: Far VF, Heintz, etc. • Quantité de semences: 0.5 kg/2 a • Mode de semis: semis à la raie • Éclaircissage: 2 fois | | | 30 |
| | Fumure | <ul style="list-style-type: none"> • Fumure de fond: 14-28-14 20 kg/2 a • Fumure d'entretien: urée 5 kg/2 a | | | |
| | Protection de culture | <ul style="list-style-type: none"> • Insecticide: Perfection 0.05 l/2 a • Fongicide: Soufre moins soluble 1 kg/2 a • Sarclage | | | |
| Cul- ture au cha- mp | Préparation du sol | (Mécanisée) <ul style="list-style-type: none"> • Charrue à disque 1 fois • Culture couverture 2 fois • Billonnage 1 fois (Attelage) <ul style="list-style-type: none"> • Labour 1 fois • Ameublement 1 fois • Billonnage 1 fois | 3 2 x 2 fois 3 | | |
| | Fumure | <ul style="list-style-type: none"> • Fumure de fond: 14-28-14 400 kg/ha • Fumure d'entretien: urée 180 kg/ha fractionnée en deux apports | | | F.de fond 10 F.d'entretien 4 x 3 fois |
| | Repiquage | <ul style="list-style-type: none"> • Repiquage en ligne avec espacement 30cm sur les billions espacés 180cm (25,600 pieds/ha) • Repiquage manuel des jeunes plantes d'âge 30 - 40 jours | | | Repiquage 20 |
| | Désherbage | <ul style="list-style-type: none"> • Insecticide: Perfection 2 l/ha fractionnée en deux apports • Herbicide: Illoxane 2.5 l/ha • Sarclage | | | Pulvérisation 5 Sarclage 5 |
| | Buttage | | | | |
| | Récolte | <ul style="list-style-type: none"> • Récolte manuelle | | | Récolte 50 |
| | Préparation et transport | <ul style="list-style-type: none"> • Triage manuel et remplissage des caisses | | | Préparation 10 Transport 5 |
| Rendement | 200 Qx/ha | | | | |

Pomme de terre (Objectif)

| | Critères | Temps de Travail | | |
|--------------------------|---|-------------------------|---------------------------|--|
| | | Machines (Heures/ha) | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | (Mécanisée) · Charrue à disque 1 fois · Culture de couverture 2 fois (Attelage) · Billonnage 1 fois · Labour 1 fois · Ameublement 1 fois · Billonnage 1 fois | 3 2 x 2 fois 3 | 5 3 5 | |
| Fumure | · Fumure de fond: DAP (18-46-0) 200 kg/ha urée 100 kg/ha TSP 150 kg/ha Chlorure de potasse 150 kg/ha · Fumure d'entretien: urée 150 kg/ha (au début floraison) Chlorure de potasse 100 kg/ha | | | Fumure de fond 5 Fumure d'entretien 5 |
| Semis | · Variété: Desirée, Spunta, etc. · Quantité de semences : 17 Qx/ha · Densité de plantation: 80 cm x 30 cm (41,700 pied/ha) · Renouvellement de semences chaque année | | | Plantation 10 |
| Désherbage | · Herbicide: Illoxane 2.5 l/ha · Fongicide: Chlorure de cuivre 5 kg/ha | | | Pulvérisation 5 x 2 fois |
| Buttage | (Mécanisé) · Buttage mécanisé 1 fois (Attelage) · Buttage manuel 1 fois | 3 | | 15 |
| Récolte | · Récolte manuelle | | | 75 |
| Préparation et transport | · Triage manuel et remplissage des caisses | | | Préparation 7 Transport 5 |
| Rendement | 100 Qx/ha | | | |

Carotte (Objectif)

| | Critères | Temps de Travail | | |
|--------------------------|---|-------------------------|---------------------------|--|
| | | Machines (Heures/ha) | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | (Mécanisée) · Charrue à disque 1 fois · Culture de couverture 2 fois · Billonnage 1 fois (Attelage) · Labour 1 fois · Ameublement 1 fois · Billonnage 1 fois | 3 2 x 2 fois 3 | 5 3 5 | |
| Fumure | · Fumure de fond: urée 150 kg/ha TSP 150 kg/ha Chlorure de potasse 75 kg/ha · Fumure d'entretien: urée 150 kg/ha Chlorure de potasse 100 kg/ha fractionnée en deux apports | | | Fumure de fond 10 Fumure d'entretien 5 x 2 fois |
| Semis | · Variété: Nantece, etc. · Quantité de semences : 5 kg/ha · Mode de semis: semis à la raie en deux lignes sur le billon de largeur 45 cm · Renouvellement de semences chaque année | | | Semis 10 Eclaircissage 20 |
| Désherbage | · Herbicide: Illoxane 2.5 l/ha · Sarclage | | | Pulvérisation 5 Sarclage 10 |
| Buttage | (Mécanisé) · Buttage mécanisé (Attelage) · Buttage manuel | 3 | | Buttage 10 |
| Récolte | · Récolte manuelle | | | Récolte 75 |
| Préparation et transport | · Triage manuel et remplissage des caisses | | | Préparation 15 Transport 5 |
| Rendement | 200 Qx/ha | | | |

Chou-fleur (Objectif)

| | | Critères | Temps de Travail | | |
|----------------------------------|--------------------------------|--|-------------------------|---------------------------|---|
| | | | Machines (Heures/ha) | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Pépi nière | Préparation en pépinière | <ul style="list-style-type: none"> • Superficie: 1 a/ha de champ • Epandage de fumure or ganique • Labour et ameublement manuel du sol | | | |
| | Semis | <ul style="list-style-type: none"> • Variété: Super Boule Neige, etc. • Quantité de semences: 0.5 kg/1 a • Mode de semis: semis à la rate • Éclaircissage: 2 fois | | | 30 |
| | Fumure | <ul style="list-style-type: none"> • Fumure de fond: 14-28-14 10 kg/1 a • Fumure d'entretien: urée 3 kg/1 a | | | |
| | Protection de culture | <ul style="list-style-type: none"> • Insecticide: Perfection 0.1 l/1 a • Sarclage | | | |
| Cul- ture au cha- mp | Préparation du sol | (Mécanisée) • Charrue à disque 1 fois • Culture couverture 2 fois • Billonnage 1 fois (Attelage) • Labour 1 fois • Ameublement 1 fois • Billonnage 1 fois | 3 2 x 2 fois 3 | 5 3 5 | |
| | Fumure | <ul style="list-style-type: none"> • Fumure de fond: 14-28-14 400 kg/ha • Fumure d'entretien: urée 150 kg/ha fractionnée en deux apports | | | F.de fond 10 F.d'entretien 4 x 2 fois |
| | Repiquage | <ul style="list-style-type: none"> • Repiquage en ligne avec espacement 40cm sur les billions espacés 60cm (41,600 pieds/ha) • Repiquage manuel des jeunes plantes d'âge 40 - 45 jours | | | Repiquage 20 |
| | Désherbage | <ul style="list-style-type: none"> • Herbicide: Illoxane 2.5 l/ha • Sarclage | | | Pulvérisation 5 Sarclage 5 |
| | Buttage | (Mécanisé) • Buttage mécanisé (Attelage) • Buttage manuel | 3 | | Buttage 10 |
| | Récolte | • Récolte manuelle | | | Récolte 30 |
| | Préparation et transport | • Triage manuel et remplissage des caisses | | | Préparation 10 Transport 5 |
| | Rendement | 150 Qx/ha | | | |

Melon (Objectif)

| | Critères | Temps de Travail | | |
|--------------------------|---|-------------------------|---------------------------|--|
| | | Machines (Heures/ha) | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | (Mécanisée) · Charrue à disque 1 fois · Culture de couverture 2 fois (Attelage) · Labour 1 fois · Ameublement 1 fois | 3 2 x 2 fois | 5 3 | |
| Fumure | · Fumure de fond: 14-28-14 400 kg/ha · Fumure d'entretien: urée 200 kg/ha Chlorure de potasse 100 kg/ha fractionnée en deux apports | | | F. de fond 10 F. d'entretien 4 x 2 fois |
| Semis | · Variété: Cnatalope, Charentis, etc. · Quantité de semences : 2 kg/ha · Mode de semis: semis en poche avec espacement 2.0 m x 1.5 m · Eclaircissage: 1 fois | | | Semis 10 Eclaircissage 5 |
| Désherbage | · Herbicide: Illoxane 2.5 l/ha · Sarclage | | | Pulvérisation 5 Sarclage 10 |
| Buttage | | | | |
| Récolte | · Récolte manuelle | | | Récolte 30 |
| Préparation et transport | · Triage manuel et remplissage des caisses | | | Préparation 10 Transport 5 |
| Rendement | 100 Qx/ha | | | |

Pastèque (Objectif)

| | Critères | Temps de Travail | | |
|--------------------------|--|-------------------------|---------------------------|--|
| | | Machines (Heures/ha) | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | (Mécanisée) · Charrue à disque 1 fois · Culture de couverture 2 fois (Attelage) · Labour 1 fois · Ameublement 1 fois | 3 2 x 2 fois | 5 3 | |
| Fumure | · Fumure de fond: 14-28-14 400 kg/ha · Fumure d'entretien: urée 200 kg/ha Chlorure de potasse 100 kg/ha fractionnée en deux apports | | | F. de fond 10 F. d'entretieu 4 x 2 fois |
| Semis | · Variété: Klondique, Peacock, etc. · Quantité de semences : 3 kg/ha · Mode de semis: semis en poche avec espacement 2.0 m x 1.5 m · Eclaircissage | | | Semis 10 Eclaircissage 5 |
| Désherbage | · Herbicide: Illoxane 2.5 l/ha · Sarclage | | | Pulvérisation 5 Sarclage 10 |
| Buttage | | | | |
| Récolte | · Récolte manuelle | | | Récolte 30 |
| Préparation et transport | · Triage manuel et remplissage des caisses | | | Préparation 10 Transport 5 |
| Rendement | 150 Qx/ha | | | |

Olivier avec culture intercalaire du blé tendre (Objectif)

| | Critères | | Temps de Travail | |
|-------------------------------------|---|--|---------------------------|---|
| | Olivier | Blé tendre | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | | <ul style="list-style-type: none"> Labour par attelage 1 fois Ameublement 1 fois | <p>5</p> <p>3</p> | |
| Fumure | <ul style="list-style-type: none"> Fumure de fond: <ul style="list-style-type: none"> urée 100 kg/ha TSP 200 kg/ha Kcl 150 kg/ha apport après taille Fumure d'entretien: <ul style="list-style-type: none"> urée 100 kg/ha apport après floraison | <ul style="list-style-type: none"> Fumure de fond: 14-28-14 140 kg/0.7 ha Fumure d'entretien: <ul style="list-style-type: none"> 70 kg/0.7 ha à la phase tallage | | <ul style="list-style-type: none"> F. de fond (Olivier) 5 (Blé) 4 F.d'entretien (Olivier) 4 (Blé) 3 |
| Semis | | <ul style="list-style-type: none"> Variété: Nasma, Marchouch, etc. Quantité de semences: 105 kg/0.7 ha Mode de semis: semis à la raie Renouvellement de semence chaque 3 années | | Semis 4 |
| Taille | <ul style="list-style-type: none"> Taille de fructification chaque année | | | Taille 10 |
| Désherbage et lutte contre maladies | <ul style="list-style-type: none"> Fongicide: Oxychlorure de cuivre 5 kg/ha fractionnée en deux apports Sarclage | <ul style="list-style-type: none"> Herbicide: Afrit 1 l/ha Illoxane 2.5 l/ha | | <ul style="list-style-type: none"> Pulvérisation (Olivier) 5 x 2 fois (Blé) 5 Sarclage 5 |
| Buttage | | | | |
| Récolte | <ul style="list-style-type: none"> Récolte manuelle Gaulage doit être évité | <ul style="list-style-type: none"> Récolte manuelle | | <ul style="list-style-type: none"> Récolte (Olivier) 20 (Blé) 15 |
| Préparation et transport | <ul style="list-style-type: none"> Triage manuel et remplissage des caisses | | | <ul style="list-style-type: none"> Préparation 10 Transport 5 |
| Rendement | 50 Qx/ha | <ul style="list-style-type: none"> Grains 17.5 Qx/0.7 ha Paille 12.3 Qx/0.7 ha | | |

Olivier avec culture intercalaire du blé tendre (Actuel)

| | Critères | | Temps de Travail | |
|---|---|--|---------------------------|---|
| | Olivier | Blé tendre | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | | · Labour par attelage 1 fois | 5 | |
| Fumure | · Fumure de fond: TSP 60 kg/ha Kcl 60 kg/ha · Fumure d'entretien: urée 50 kg/ha | · Fumure de fond: 14-28-14 140 kg/0.7 ha · Fumure d'entretien: urée 50 kg/0.7 ha à la phase tallage | | F. de fond (Olivier) 5 (Blé) 4 F.d'entretien (Olivier) 3 (Blé) 3 |
| Semis | | · Variété: Nasma, Marchouch, etc. · Quantité de semences: 70 kg/0.7 ha · Mode de semis: à la volée ou à la raie · Renouvellement de semence chaque 3 années | | Semis 4 |
| Taille | · Taille est exceptionnelle | | | |
| Désherbage et lutte contre maladies | · Sarclage | · Herbicide: Afrit 0.7 l/0.7 ha | | Pulvérisation 5 Sarclage 5 |
| Buttage | | | | |
| Récolte | · Récolte manuelle ou par gaulage | · Récolte manuelle | | Récolte (Olivier) 15 (Blé) 10 |
| Préparation et transport | · Triage manuel | | | |
| Rendement | 27 Qx/ha | Grains 8.8 Qx/0.7 ha Paille 6.1 Qx/0.7 ha | | |

Olivier avec culture intercalaire de la fève (Objectif)

| | Critères | | Temps de Travail | |
|-------------------------------------|---|--|---------------------------|---|
| | Olivier | Blé tendre | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | | <ul style="list-style-type: none"> Labour par attelage 1 fois Ameublement 1 fois | 5 3 | |
| Fumure | <ul style="list-style-type: none"> Fumure de fond: <ul style="list-style-type: none"> urée 100 kg/ha TSP 200 kg/ha Kcl 150 kg/ha apport après taille Fumure d'entretien: <ul style="list-style-type: none"> urée 100 kg/ha apport après floraison | <ul style="list-style-type: none"> Fumure de fond: TSP 70 kg/0.7 ha Fumure d'entretien: <ul style="list-style-type: none"> urée 30 kg/0.7 ha | | <ul style="list-style-type: none"> F. de fond (Olivier) 5 (Fève)3 F.d'entretien (Olivier) 4 (Fève)2 |
| Semis | | <ul style="list-style-type: none"> Quantité de semis: 70 kg/0.7 ha Mode de semis: semis à la raie Innoculation de Rhizobium | | Semis 3 |
| Taille | <ul style="list-style-type: none"> Taille de fructification chaque année | | | Taille 10 |
| Désherbage et lutte contre maladies | <ul style="list-style-type: none"> Fongicide: Oxylchlorure de cuivre 5 kg/ha fractionnée en deux apports Sarclage | <ul style="list-style-type: none"> Herbicide: Afrit 1 l/ha Illoxane 2.5 l/ha | | <ul style="list-style-type: none"> Pulvérisation 5 x 2 fois (Blé) 5 Sarclage 5 |
| Buttage | | <ul style="list-style-type: none"> Binage manuel 1 fois | | Binage 4 |
| Récolte | <ul style="list-style-type: none"> Récolte manuelle Gaulage doit être évité | <ul style="list-style-type: none"> Récolte manuelle | | <ul style="list-style-type: none"> Récolte (Olivier) 20 (Fève)7 |
| Préparation et transport | <ul style="list-style-type: none"> Triage manuel et remplissage des caisses | | | <ul style="list-style-type: none"> Préparation 10 Transport 5 |
| Rendement | 50 Qx/ha | 7.5 Qx/0.7 ha | | |

Olivier avec culture intercalaire de la fève (Actuel)

| | Critères | | Temps de Travail | |
|-------------------------------------|--|--|---------------------------|--|
| | Olivier | Blé tendre | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | | · Labour par attelage 1 fois | 5 | |
| Fumure | <ul style="list-style-type: none"> · Fumure de fond: TSP 60 kg/ha Kcl 60 kg/ha · Fumure d'entretien: urée 50 kg/ha | | | F. de fond (Olivier) 5 (Fève)3 F.d'entretien (Olivier) 3 |
| Semis | | <ul style="list-style-type: none"> · Quantité de semences: 70 kg/0.7 ha · Mode de semis: semis à la raie · Aucun renouvellement de semences | | Semis 3 |
| Taille | · Taille est exceptionnelle | | | |
| Désherbage et lutte contre maladies | · Sarclage | | | Sarclage 5 |
| Buttage | | | | |
| Récolte | · Récolte manuelle ou par gaulage | · Récolte manuelle | | Récolte (Olivier) 15 (Fève)7 |
| Préparation et transport | · Triage manuel | | | Préparation 10 Transport 5 |
| Rendement | 27 Qx/ha | 4.4 Qx/0.7 ha | | |

Olivier avec culture intercalaire de la vesce-avoine (Objectif)

| | Critères | | Temps de Travail | |
|-------------------------------------|---|--|---------------------------|---|
| | Olivier | Blé tendre | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | | · Labour par attelage 1 fois | 5 | |
| Fumure | <ul style="list-style-type: none"> · Fumure de fond: <li style="padding-left: 20px;">urée 100 kg/ha <li style="padding-left: 20px;">TSP 200 kg/ha <li style="padding-left: 20px;">Kcl 150 kg/ha <li style="padding-left: 20px;">apport après taille · Fumure d'entretien: <li style="padding-left: 20px;">urée 100 kg/ha <li style="padding-left: 20px;">apport après floraison | <ul style="list-style-type: none"> · Fumure de fond: <li style="padding-left: 20px;">urée 50 kg/0.7 ha <li style="padding-left: 20px;">TSP 100 kg/0.7 ha <li style="padding-left: 20px;">Kcl 100 kg/0.7 ha | | <ul style="list-style-type: none"> F. de fond (Olivier) 5 (Vesce-Avoine) 3 F.d'entretien (Olivier) 4 |
| Semis | | <ul style="list-style-type: none"> · Quantité de semence: <li style="padding-left: 20px;">Vesce 56 kg/0.7 ha <li style="padding-left: 20px;">Avoine 28 kg/0.7 ha · Mode de semis: semis à la volée | | Semis 4 |
| Taille | · Taille de fructification chaque année | | | Taille 10 |
| Désherbage et lutte contre maladies | <ul style="list-style-type: none"> · Fongicide: Oxychlorure de cuivre 5 kg/ha fractionnée en deux apports · Sarclage | | | <ul style="list-style-type: none"> Pulvérisation 5 x 2 fois Sarclage 5 |
| Buttage | | | | |
| Récolte | <ul style="list-style-type: none"> · Récolte manuelle · Gaulage doit être évité | · Récolte manuelle ou alimentation du bétail sur place | | <ul style="list-style-type: none"> Récolte (Olivier) 20 (Vesce-Avoine) 7 |
| Préparation et transport | · Triage manuel et remplissage des caisses | | | <ul style="list-style-type: none"> Préparation 10 Transport 5 |
| Rendement | 50 Qx/ha | 12.5 Qx/0.7 ha en vert ou 31.3 Qx/0.7 ha en sec | | |

Olivier avec culture intercalaire de la vesce-avoine (Actuel)

| | Critères | | Temps de Travail | |
|---|---|--|---------------------------|---|
| | Olivier | Blé tendre | Attelage (Journées/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | | · Labour par attelage 1 fois | | |
| Fumure | · Fumure de fond: TSP 60 kg/ha Kcl 60 kg/ha · Fumure d'entretien: urée 50 kg/ha | · Ana wnefia | | F. de fond (Olivier) 5 (Vesce- avoine) 4 |
| Semis | | · Quantité de semences: Vesce 56 kg/0.7 ha Avoine 28 kg/0.7 ha · Mode de semis: semis à la volée | | Semis 4 |
| Taille | · Taille est exceptionnelle | | | |
| Désherbage et lutte contre maladies | · Sarclage | | | Sarclage 5 |
| Buttage | | | | |
| Récolte | · Récolte manuelle ou par gaulage | · Récolte manuelle ou alimentation du bétail sur place | | Récolte (Olivier) 15 (Vesce- avoine) 5 |
| Préparation et transport | · Triage manuel | | | Préparation 10 Transport 5 |
| Rendement | 27 Qx/ha | 50 Qx/0.7 ha en vert ou 12.5 Qx/0.7 ha en sec | | |

Agrumes (Objectif)

| | Critères | Temps de Travail | |
|---|--|-------------------------|---|
| | | Machines (Heures/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | <ul style="list-style-type: none"> · Labour mécamosé 1 fois · Culture de couverture 1 fois | 3 2 | |
| Fumure | <ul style="list-style-type: none"> · Fumure de fond: urée 300 kg/ha TSP 150 kg/ha Sulfate de potasse 150 kg/ha apport après taille · Fumure d'entretien: urée 150 kg/ha apport après floraison | | Fumure de fond 10 Fumure d'entretien 5 |
| Taille | <ul style="list-style-type: none"> · Taille de fructification chaque année | | Taille 30 |
| Désherbage et lutte contre insectes et maladies | <ul style="list-style-type: none"> · Herbicide : Afrit 1 l/ha Illoxane 2.5 l/ha · Insecticide: Perfection 1 l/ha fractionnée en deux apports · Fongicide: Oxychlorure de cuivre 5 kg/ha fractionnée en deux apports | | Pulvérisation 4 x 5 fois |
| Binage | <ul style="list-style-type: none"> · Binage mécanisé 1 fois | 2 | |
| Récolte | <ul style="list-style-type: none"> · Récolte manuelle | | Récolte 50 |
| Préparation et transport | <ul style="list-style-type: none"> · Triage manuel et remplissage des caisses | | Préparation 7 Transport 5 |
| Rendement | 250 Qx/ha | | |

Agrumes (Actuel)

| | Critères | Temps de Travail | |
|---|---|-------------------------|---|
| | | Machines (Heures/ha) | Main d'œuvre (Journées/ha) |
| Mise en culture | <ul style="list-style-type: none"> · Labour mécamosé 1 fois · Culture de couverture 1 fois | 3 2 | |
| Fumure | <ul style="list-style-type: none"> · Fumure de fond: urée 100 kg/ha TSP 100 kg/ha Sulfate de potasse 80 kg/ha apport après taille · Fumure d'entretien: urée 50 kg/ha | | Fumure de fond 10 Fumure d'entretien 5 |
| Taille | <ul style="list-style-type: none"> · Taille de fructification chaque année | | Taille 20 |
| Désherbage et lutte contre insectes et maladies | <ul style="list-style-type: none"> · Herbicide : Afrit 1 l/ha · Insecticide: Perfection 1 l/ha francionnée en deux apports | | Pulvérisation 5 x 2 fois |
| Binage | | | |
| Récolte | <ul style="list-style-type: none"> · Récolte manuelle | | Récolte 30 |
| Préparation et transport | <ul style="list-style-type: none"> · Triage manuel et remplissage des caisses | | Préparation 7 Transport 5 |
| Rendement | 80 Qx/ha | | |

