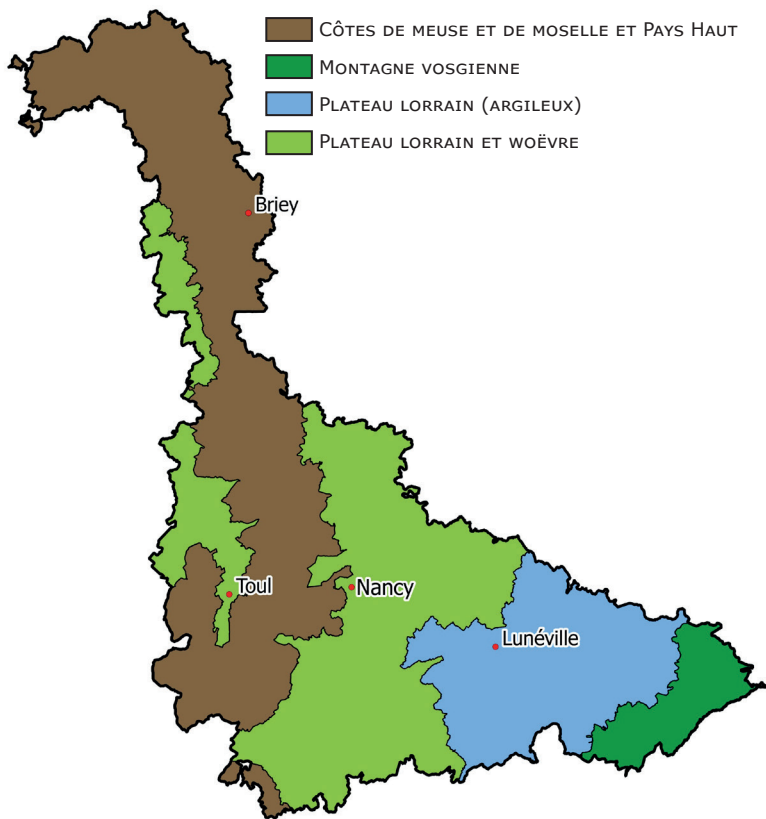


ÉVOLUTION DU STOCK DE CARBONE DANS LES SOLS : SIMULATIONS SIMEOS-AMG

DÉPARTEMENT DE LA MEURTHE-ET-MOSELLE

SIMULATIONS DISPONIBLES



● Côtes de Meuse et de Moselle et Pays Haut

◇ *Rotation longue de polyculture-élevage en TCS et labour* : luzerne (3 ans) - blé - orge H - colza - blé - tournesol - blé, pailles exportées, 1 couvert (avant tournesol), 3 apports de 40 t/ha de fumier, travail du sol TCS et labour (uniquement après luzerne et avant tournesol)

◇ *Rotation longue de polyculture-élevage avec méthanisation en TCS et labour* : luzerne (3 ans) - blé - orge H - colza - blé - tournesol - blé, pailles exportées, 1 couvert (avant Tournesol), 20 m³/ha de digestat/an, travail du sol TCS et labour (uniquement après luzerne et avant tournesol)

● Plateau Lorrain et Woèvre :

◇ *Rotation céréalière courte en TCS et labour* : colza - blé - orge, pailles exportées (1/2), pas de couvert, pas de PRO, alternance TCS-Labour pour le travail du sol

◇ *Rotation longue de polyculture-élevage en TCS et labour* : colza - blé - maïs (ensilage) - pois P - blé - orge H, pailles exportées, un couvert (avant maïs), 2 apports de 40 t/ha de fumier, labour tous les deux ans et TCS

◇ *Rotation longue de polyculture-élevage avec méthanisation en TCS et labour* : colza - blé - maïs (ensilage) - pois P - blé - orge H, pailles exportées, un couvert (avant maïs), 20 m³/ha de digestat/an, labour tous les deux ans et TCS

◇ *Rotation longue de polyculture-élevage spécialisé méthanisation en TCS et labour* : seigle (immature) - maïs (ensilage) - blé - colza - blé - maïs (ensilage), pailles exportées, 1 couvert (avant le 2^{ème} maïs), 20 m³/ha de digestat/an, alternance TCS-Labour pour le travail du sol

◇ *Rotation longue de polyculture-élevage spécialisé méthanisation en TCS et labour* : seigle (immature) - maïs (ensilage) - blé - colza - blé - maïs (ensilage), pailles exportées, 1 couvert (avant le 2^{ème} maïs), 3 x 20 m³/ha de digestat sur la rotation, alternance TCS-Labour pour le travail du sol

● Plateau Lorrain (argileux) :

◇ *Rotation céréalière courte en TCS sur sols argileux* : colza - blé - orge, pailles exportées (1/2), pas de couvert, pas de PRO, sol labouré

◇ *Rotation longue de polyculture-élevage en labour* : prairie temporaire (2 ans) - blé - maïs (ensilage) - maïs (ensilage) - blé - orge H, pailles exportées, pas de couvert, 2 x 40 t/ha de fumier sur la rotation, sol labouré

CÔTES DE MEUSE ET DE MOSELLE ET PAYS HAUT - ROTATION LONGUE DE POLYCLTURE-ÉLEVAGE EN TCS ET LABOUR

HYPOTHÈSES DE CALCUL

Données sol :

Argile : 264 g/kg
CaCO₃ : 22 g/kg
Cailloux : 8 %
Densité apparente : 1,4
C Organique : 18 g/kg (Teneur MO : entre 3,1 et 3,6 %)

Source : médianes issues de la BDAT (GisSol-INRAe)

Données climatiques

| | Références (1990-2019) | Actuel (2010-2040) | Futur (2050-2080) |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| ETP annuelle (mm) | 660,7 | 689,7 | 690,8 |
| Précipitations annuelles (mm) | 792,1 | 851,7 | 845,5 |
| Température moyenne annuelle (°C) | 9,9 | 10,7 | 10,8 |

Source : DRIAS - modèle Aladin - Exercice CNRM 2014 - Scénario RCP 4,5 (2006-2100)

| Culture | Rendement aux normes | Fréquence restitution résidus | Type de travail du sol | Profondeur travail sol | Irrigation (mm) |
|--------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|
| Luzerne (t MS/ha) | 8,5 | Toujours restitués | Non labour | 5 | 0 |
| Luzerne (t MS/ha) | 8,5 | Toujours restitués | Non labour | 5 | 0 |
| Luzerne (t MS/ha) | 8,5 | Toujours restitués | Non labour | 5 | 0 |
| Orge hiver (q/ha) | 65 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |
| Colza hiver (q/ha) | 30 | Toujours restitués | Non labour | 10 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 65 | Toujours exportés | Non labour | 10 | 0 |
| Tournesol (q/ha) | 25 | Toujours restitués | Non labour | 10 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 65 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |

Culture intermédiaire

| Type | Biomasse | Fréquence |
|---------|---------------------|------------|
| Mélange | Moy. - (1 à 2 T MS) | 1 an sur 4 |

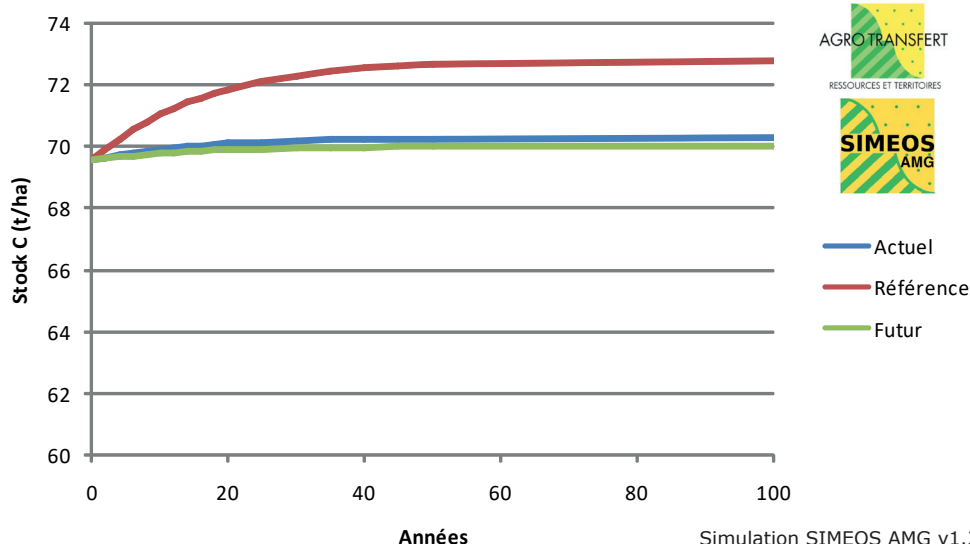
Produits organiques

| Type | Dose | Fréquence |
|--------------|---------|-------------|
| Fumier bovin | 40 t/ha | 3 ans sur 8 |

Culture dérobée : aucune

Profondeur de prélèvement : 30 cm

RÉSULTATS



CÔTES DE MEUSE ET DE MOSELLE ET PAYS HAUT - ROTATION LONGUE DE POLYCLTURE-ÉLEVAGE AVEC MÉTHANISATION EN TCS ET LABOUR

HYPOTHÈSES DE CALCUL

Données sol :

Argile : 264 g/kg

CaCO₃ : 22 g/kg

Cailloux : 8 %

Densité apparente : 1,4

C Organique : 18 g/kg (Teneur MO : entre 3,1 et 3,6 %)

Source : médianes issues de la BDAT (GisSol-INRAe)

Données climatiques

| | Références (1990-2019) | Actuel (2010-2040) | Futur (2050-2080) |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| ETP annuelle (mm) | 660,7 | 689,7 | 690,8 |
| Précipitations annuelles (mm) | 792,1 | 851,7 | 845,5 |
| Température moyenne annuelle (°C) | 9,9 | 10,7 | 10,8 |

Source : DRIAS - modèle Aladin - Exercice CNRM 2014 - Scénario RCP 4,5 (2006-2100)

| Culture | Rendement aux normes | Fréquence restitution résidus | Type de travail du sol | Profondeur travail sol | Irrigation (mm) |
|--------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|
| Luzerne (t MS/ha) | 8,5 | Toujours restitués | Non labour | 5 | 0 |
| Luzerne (t MS/ha) | 8,5 | Toujours restitués | Non labour | 5 | 0 |
| Luzerne (t MS/ha) | 8,5 | Toujours restitués | Non labour | 5 | 0 |
| Orge hiver (q/ha) | 65 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |
| Colza hiver (q/ha) | 30 | Toujours restitués | Non labour | 10 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 65 | Toujours exportés | Non labour | 10 | 0 |
| Tournesol (q/ha) | 25 | Toujours restitués | Non labour | 10 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 65 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |

Culture intermédiaire

| Type | Biomasse | Fréquence |
|---------|---------------------|------------|
| Mélange | Moy. - (1 à 2 T MS) | 1 an sur 4 |

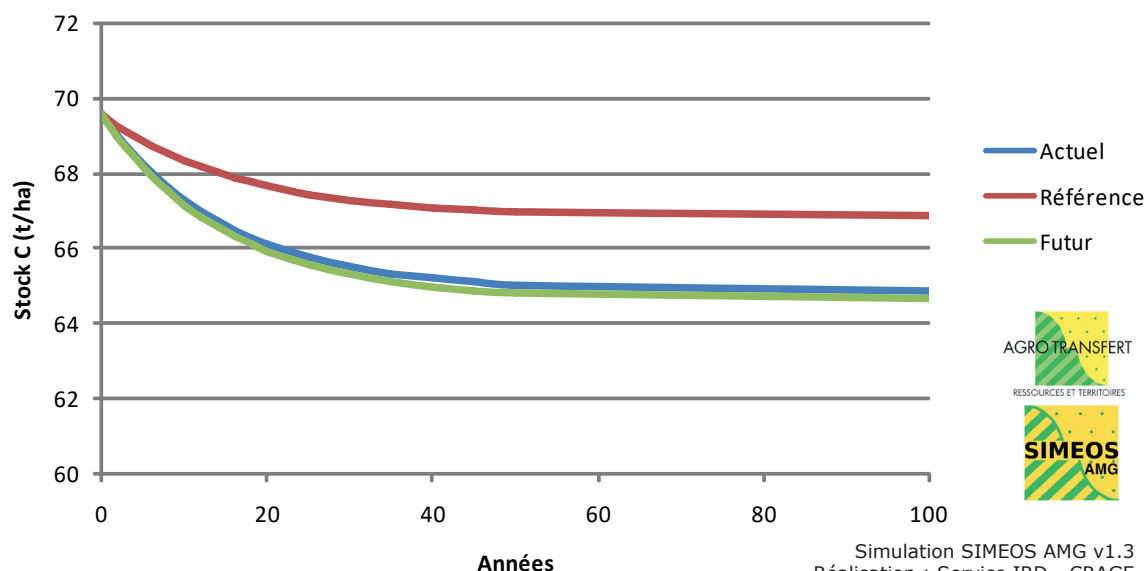
Produits organiques

| Type | Dose | Fréquence |
|---------------|-----------------------|--------------|
| Digestat brut | 20 m ³ /ha | Tous les ans |

Culture dérobée : aucune

Profondeur de prélèvement : 30 cm

RÉSULTATS



Simulation SIMEOS AMG v1.3
Réalisation : Service IRD - CRAGE

PLATEAU LORRAIN ET WOËVRE - ROTATION CÉRÉALIÈRE COURTE EN TCS ET LABOUR

HYPOTHÈSES DE CALCUL

Données sol :

Argile : 346 g/kg
CaCO₃ : 15 g/kg
Cailloux : 4 %
Densité apparente : 1,4
C Organique : 15 g/kg (Teneur MO : entre 2,58 et 3 %)

Source : médianes issues de la BDAT (GisSol-INRAe)

Données climatiques

| | Références (1990-2019) | Actuel (2010-2040) | Futur (2050-2080) |
|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------|----------------------|
| ETP annuelle (mm) | 670,5 | 701,8 | 729,5 |
| Précipitations annuelles (mm) | 751,8 | 802,3 | 768,4 |
| Température moyenne annuelle (°C) | 10,2 | 11,0 | 11,4 |

Source : DRIAS - modèle Aladin - Exercice CNRM 2014 - Scénario RCP 4,5 (2006-2100)

| Culture | Rendement aux normes | Fréquence restitution résidus | Type de travail du sol | Profondeur travail sol | Irrigation (mm) |
|--------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|
| Colza hiver (q/ha) | 40 | Toujours restitués | Non labour | 10 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 90 | Enfouis 1 fois sur 2 | Non labour | 10 | 0 |
| Orge hiver (q/ha) | 90 | Enfouis 1 fois sur 2 | Labour | 20 | 0 |

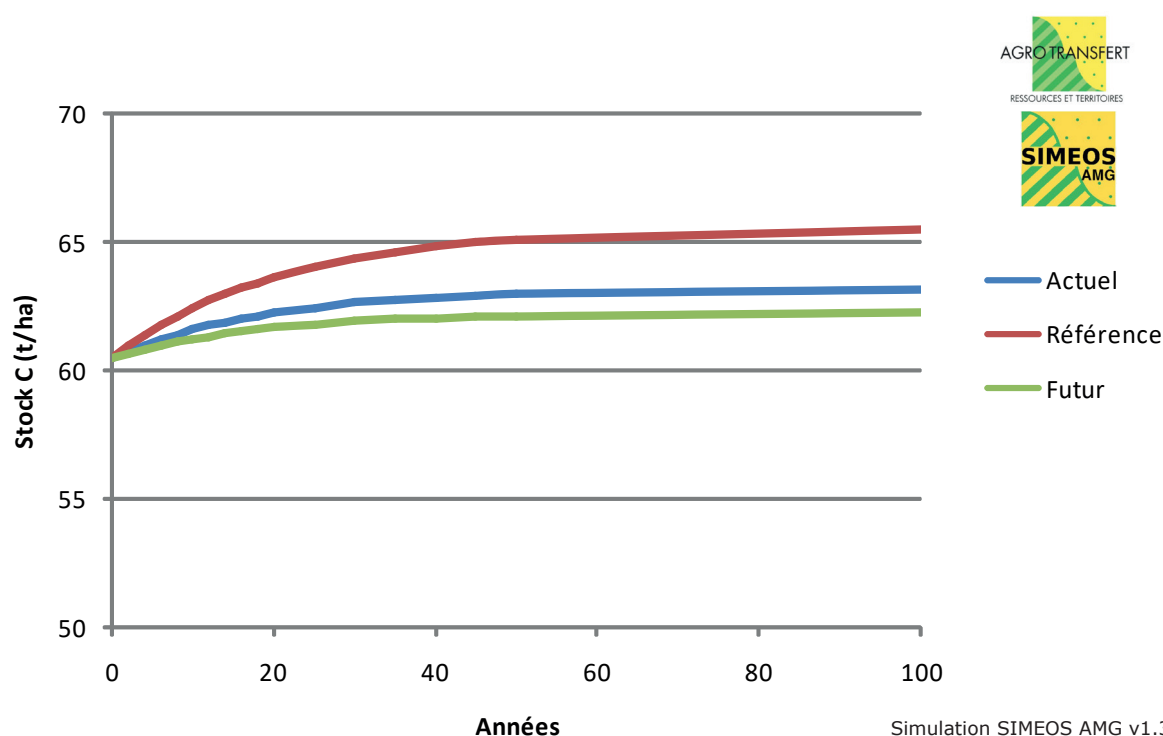
Culture intermédiaire : aucune

Produits organiques : aucun

Culture dérobée : aucune

Profondeur de prélèvement : 30 cm

RÉSULTATS



Simulation SIMEOS AMG v1.3
Réalisation : Service IRD - CRAGE

PLATEAU LORRAIN ET WOËVRE - ROTATION LONGUE DE POLY CULTURE-ÉLEVAGE EN TCS ET LABOUR

HYPOTHÈSES DE CALCUL

Données sol :

Argile : 346 g/kg
CaCO₃ : 15 g/kg
Cailloux : 4 %
Densité apparente : 1,4
C Organique : 15 g/kg (Teneur MO : entre 2,58 et 3 %)

Source : médianes issues de la BDAT (GisSol-INRAe)

Données climatiques

| | Références (1990-2019) | Actuel (2010-2040) | Futur (2050-2080) |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| ETP annuelle (mm) | 670,5 | 701,8 | 729,5 |
| Précipitations annuelles (mm) | 751,8 | 802,3 | 768,4 |
| Température moyenne annuelle (°C) | 10,2 | 11,0 | 11,4 |

Source : DRIAS - modèle Aladin - Exercice CNRM 2014 - Scénario RCP 4,5 (2006-2100)

| Culture | Rendement aux normes | Fréquence restitution résidus | Type de travail du sol | Profondeur travail sol | Irrigation (mm) |
|------------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|
| Colza hiver (q/ha) | 40 | Toujours restitués | Non labour | 10 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 85 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |
| Maïs fourrage 30 % (t MS/ha) | 15 | Toujours restitués | Non labour | 10 | 0 |
| Pois protéagineux (q/ha) | 50 | Toujours restitués | Labour | 20 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 85 | Toujours exportés | Non labour | 10 | 0 |
| Orge hiver (q/ha) | 85 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |

Culture intermédiaire

| Type | Biomasse | Fréquence |
|---------|---------------------|------------|
| Mélange | Moy. + (2 à 3 T MS) | 1 an sur 6 |

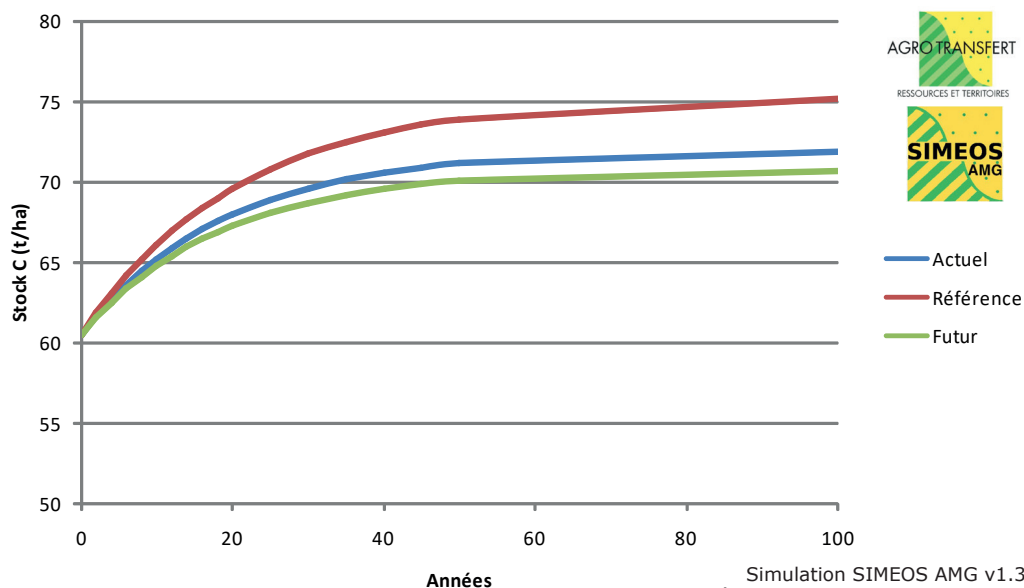
Produits organiques

| Type | Dose | Fréquence |
|--------------|---------|------------|
| Fumier bovin | 40 t/ha | 1 an sur 3 |

Culture dérobée : aucune

Profondeur de prélèvement : 30 cm

RÉSULTATS



PLATEAU LORRAIN ET WOËVRE - ROTATION LONGUE DE POLY CULTURE-ÉLEVAGE AVEC MÉTHANISATION EN TGS ET LABOUR

HYPOTHÈSES DE CALCUL

Données sol :

Argile : 346 g/kg
CaCO₃ : 15 g/kg
Cailloux : 4 %
Densité apparente : 1,4
C Organique : 15 g/kg (Teneur MO : entre 2,58 et 3 %)

Source : médianes issues de la BDAT (GisSol-INRAe)

Données climatiques

| | Références (1990-2019) | Actuel (2010-2040) | Futur (2050-2080) |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| ETP annuelle (mm) | 670,5 | 701,8 | 729,5 |
| Précipitations annuelles (mm) | 751,8 | 802,3 | 768,4 |
| Température moyenne annuelle (°C) | 10,2 | 11,0 | 11,4 |

Source : DRIAS - modèle Aladin - Exercice CNRM 2014 - Scénario RCP 4,5 (2006-2100)

| Culture | Rendement aux normes | Fréquence restitution résidus | Type de travail du sol | Profondeur travail sol | Irrigation (mm) |
|-----------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|
| Colza hiver (q/ha) | 40 | Toujours restitués | Non labour | 10 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 85 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |
| Maïs fourrage 30% (t MS/ha) | 15 | Toujours restitués | Non labour | 10 | 0 |
| Pois protéagineux (q/ha) | 50 | Toujours restitués | Labour | 20 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 85 | Toujours exportés | Non labour | 10 | 0 |
| Orge hiver (q/ha) | 85 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |

Culture intermédiaire

| Type | Biomasse | Fréquence |
|---------|---------------------|------------|
| Mélange | Moy. + (2 à 3 T MS) | 1 an sur 6 |

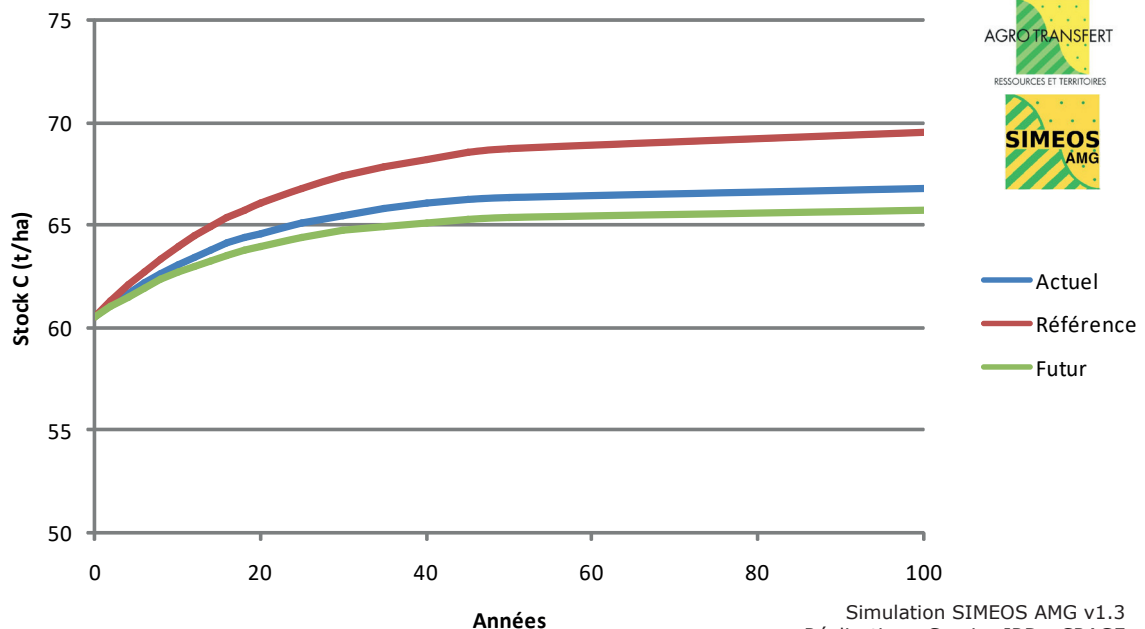
Produits organiques

| Type | Dose | Fréquence |
|---------------|-----------------------|--------------|
| Digestat brut | 20 m ³ /ha | Tous les ans |

Culture dérobée : aucune

Profondeur de prélèvement : 30 cm

RÉSULTATS



PLATEAU LORRAIN ET WOËVRE - ROTATION LONGUE DE POLY CULTURE - ÉLEVAGE SPÉCIALISÉ MÉTHANISATION EN TCS ET LABOUR

HYPOTHÈSES DE CALCUL

Données sol :

Argile : 346 g/kg
CaCO₃ : 15 g/kg
Cailloux : 4 %
Densité apparente : 1,4
C Organique : 15 g/kg (Teneur MO : entre 2,58 et 3 %)

Source : médianes issues de la BDAT (GisSol-INRAe)

Données climatiques

| | Références (1990-2019) | Actuel (2010-2040) | Futur (2050-2080) |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| ETP annuelle (mm) | 670,5 | 701,8 | 729,5 |
| Précipitations annuelles (mm) | 751,8 | 802,3 | 768,4 |
| Température moyenne annuelle (°C) | 10,2 | 11,0 | 11,4 |

Source : DRIAS - modèle Aladin - Exercice CNRM 2014 - Scénario RCP 4,5 (2006-2100)

| Culture | Rendement aux normes | Fréquence restitution résidus | Type de travail du sol | Profondeur travail sol | Irrigation (mm) |
|------------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|
| Maïs fourrage 30 % (t MS/ha) | 8 | Toujours restitués | Non labour | 10 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 85 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |
| Colza hiver (q/ha) | 40 | Toujours restitués | Non labour | 10 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 85 | Toujours exportés | Non labour | 10 | 0 |
| Maïs fourrage 30 % (t MS/ha) | 15 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |

Culture intermédiaire

| Type | Biomasse | Fréquence |
|---------|------------------|------------|
| Mélange | Forte (> 5 T MS) | 1 an sur 5 |

Cultures dérobée

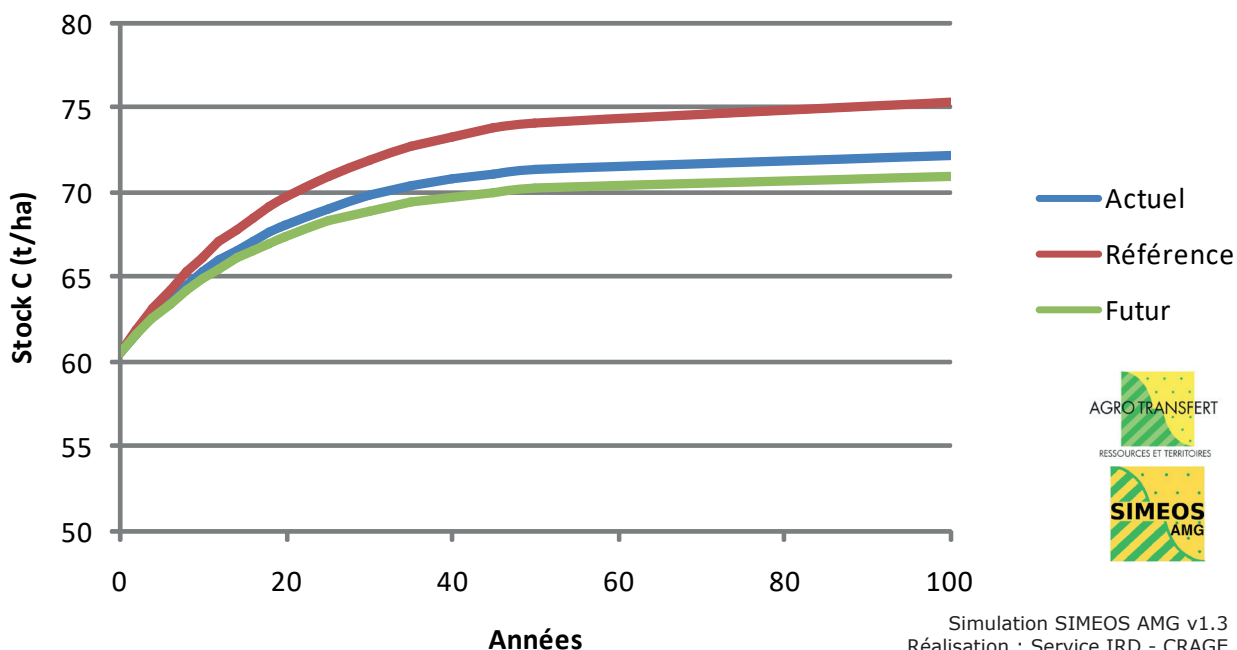
| Espèce | Rendement | Fréquence |
|-------------------|-----------|------------|
| Seigle pl entière | 8 t MS/ha | 1 an sur 5 |

Produits organiques

| Type | Dose | Fréquence |
|---------------|-----------------------|--------------|
| Digestat brut | 20 m ³ /ha | Tous les ans |

Profondeur de prélèvement : 30 cm

RÉSULTATS



PLATEAU LORRAIN ET WOËVRE - ROTATION LONGUE DE POLYCULTURE-ÉLEVAGE SPÉCIALISÉ MÉTHANISATION EN TGS ET LABOUR

HYPOTHÈSES DE CALCUL

Données sol :

Argile : 346 g/kg
CaCO₃ : 15 g/kg
Cailloux : 4 %
Densité apparente : 1,4
C Organique : 15 g/kg (Teneur MO : entre 2,58 et 3 %)

Source : médianes issues de la BDAT (GisSol-INRAe)

Données climatiques

| | Références (1990-2019) | Actuel (2010-2040) | Futur (2050-2080) |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| ETP annuelle (mm) | 670,5 | 701,8 | 729,5 |
| Précipitations annuelles (mm) | 751,8 | 802,3 | 768,4 |
| Température moyenne annuelle (°C) | 10,2 | 11,0 | 11,4 |

Source : DRIAS - modèle Aladin - Exercice CNRM 2014 - Scénario RCP 4,5 (2006-2100)

| Culture | Rendement aux normes | Fréquence restitution résidus | Type de travail du sol | Profondeur travail sol | Irrigation (mm) |
|--------------------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|
| Maïs fourrage 30% MS (t MS/ha) | 8 | Toujours restitués | Non labour | 10 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 85 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |
| Colza hiver (q/ha) | 40 | Toujours restitués | Non labour | 10 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 85 | Toujours exportés | Non labour | 10 | 0 |
| Maïs fourrage 30% MS (t MS/ha) | 15 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |

Culture intermédiaire

| Type | Biomasse | Fréquence |
|---------|------------------|------------|
| Mélange | Forte (> 5 T MS) | 1 an sur 5 |

Culture dérobée

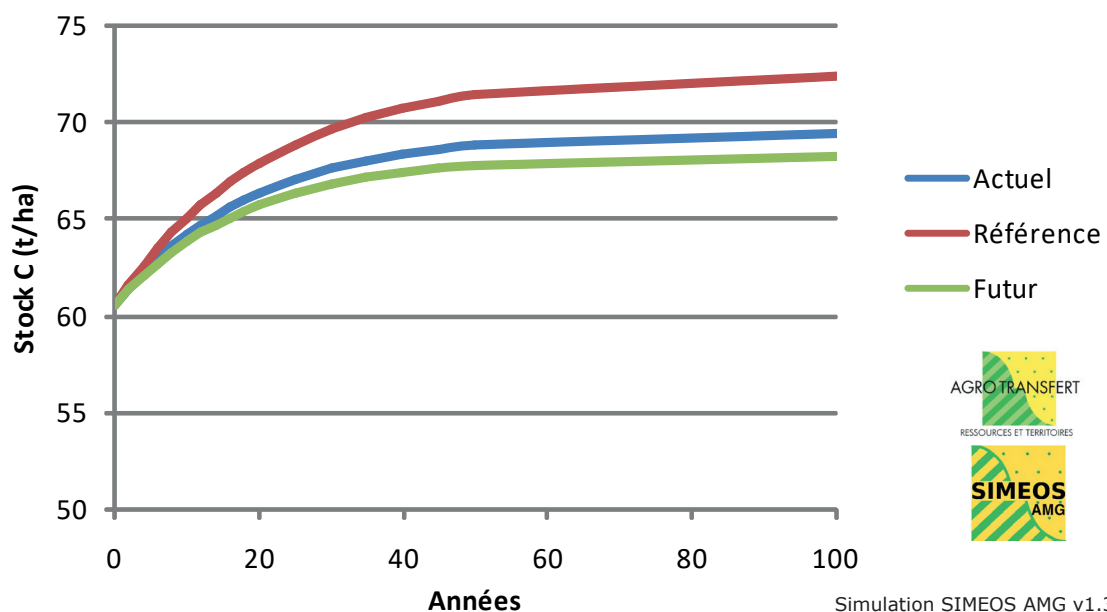
| Espèce | Rendement | Fréquence |
|-------------------|-----------|------------|
| Seigle pl entière | 8 t MS/ha | 1 an sur 5 |

Produits organiques

| Type | Dose | Fréquence |
|---------------|-----------------------|-------------|
| Digestat brut | 20 m ³ /ha | 2 ans sur 3 |

Profondeur de prélèvement : 30 cm

RÉSULTATS



PLATEAU LORRAIN (ARGILEUX) - ROTATION CÉRÉALIÈRE COURTE EN TCS SUR SOLS ARGILEUX

HYPOTHÈSES DE CALCUL

Données sol :

Argile : 370 g/kg

CaCO₃ : 24 g/kg

Cailloux : 3 %

Densité apparente : 1,4

C Organique : 20 g/kg (Teneur MO : entre 3,44 et 4 %)

Données climatiques

| | Références (1990-2019) | Actuel (2010-2040) | Futur (2050-2080) |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| ETP annuelle (mm) | 670,8 | 705,6 | 732,1 |
| Précipitations annuelles (mm) | 792,8 | 846,5 | 793,3 |
| Température moyenne annuelle (°C) | 10,2 | 11,0 | 11,5 |

Source : médianes issues de la BDAT (GisSol-INRAe)

Source : DRIAS - modèle Aladin - Exercice CNRM 2014 - Scénario RCP 4,5 (2006-2100)

| Culture | Rendement aux normes | Fréquence restitution résidus | Type de travail du sol | Profondeur travail sol | Irrigation (mm) |
|--------------------|----------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|
| Colza hiver (q/ha) | 35 | Toujours restitués | Labour | 20 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 75 | Enfouis 1 fois sur 2 | Labour | 20 | 0 |
| Orge hiver (q/ha) | 75 | Enfouis 1 fois sur 2 | Labour | 20 | 0 |

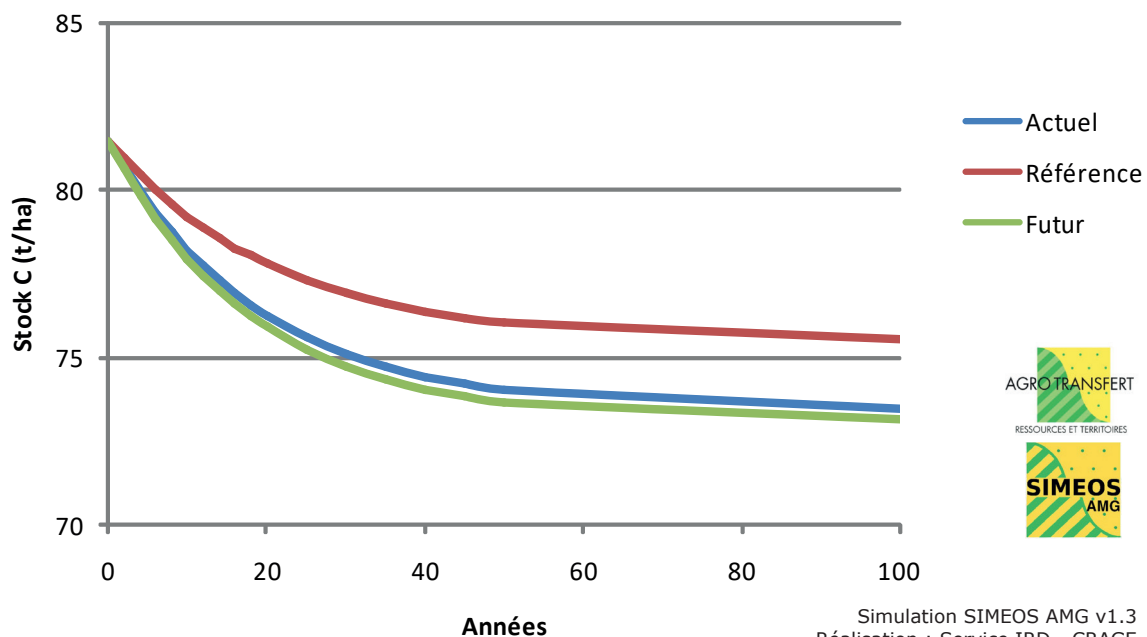
Culture intermédiaire : aucune

Produits organiques : aucun

Culture dérobée : aucune

Profondeur de prélèvement : 30 cm

RÉSULTATS



PLATEAU LORRAIN (ARGILEUX) - ROTATION LONGUE DE POLY-CULTURE-ÉLEVAGE EN LABOUR

HYPOTHÈSES DE CALCUL

Données sol :

Argile : 370 g/kg
CaCO₃ : 24 g/kg
Cailloux : 3 %
Densité apparente : 1,4
C Organique : 20 g/kg (Teneur MO : entre 3,44 et 4 %)

Source : médianes issues de la BDAT (GisSol-INRAe)

Données climatiques

| | Références (1990-2019) | Actuel (2010-2040) | Futur (2050-2080) |
|-----------------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| ETP annuelle (mm) | 670,8 | 705,6 | 732,1 |
| Précipitations annuelles (mm) | 792,8 | 846,5 | 793,3 |
| Température moyenne annuelle (°C) | 10,2 | 11,0 | 11,5 |

Source : DRIAS - modèle Aladin - Exercice CNRM 2014 - Scénario RCP 4,5 (2006-2100)

| Culture | Rendement aux normes | Fréquence restitution résidus | Type de travail du sol | Profondeur travail sol | Irrigation (mm) |
|--|----------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|
| Mélange Gram&Lég. (>2 ans) foin (t/ha) | 10 | Toujours restitués | Non labour | 0 | 0 |
| Mélange Gram&Lég. (>2 ans) foin (t/ha) | 10 | Toujours restitués | Non labour | 0 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 75 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |
| Maïs fourrage 30% MS (t/ha) | 12 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |
| Maïs fourrage 30% MS (t/ha) | 12 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |
| Blé hiver (q/ha) | 75 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |
| Orge hiver (q/ha) | 75 | Toujours exportés | Labour | 20 | 0 |

Produits organiques

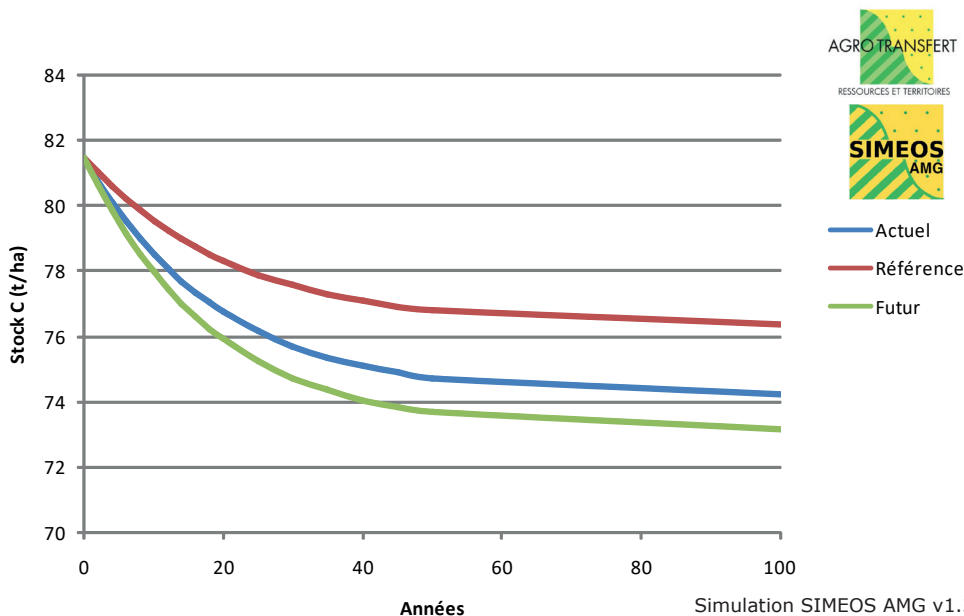
| Type | Dose | Fréquence |
|--------------|---------|------------|
| Fumier bovin | 40 t/ha | 1 an sur 4 |

Culture intermédiaire : aucune

Culture dérobée : aucune

Profondeur de prélèvement : 30 cm

RÉSULTATS



— Actuel
— Référence
— Futur