

# Créer une nouvelle couche arable

## Building new topsoil<sup>1</sup>

Traduction Jean-Luc galabert  
(Inter-Culturel, ISI Homegreen Solutions, <https://lavierebelle.org>)

« Une nation qui détruit son sol se détruit elle-même » (Roosevelt, 1937)

Le meilleur indicateur de la santé des terres et de la richesse à long terme d'une nation est la formation ou la perte de sol. Si le sol disparaît, c'est aussi la base économique et écologique sur laquelle reposent la production et la conservation qui disparaît.

En un peu plus de 200 ans d'exploitation européenne des terres en Australie, plus de 70 % des terres ont été gravement dégradées<sup>2</sup>.

Malgré nos efforts pour mettre en œuvre les « meilleures pratiques » en matière de conservation des sols, la situation continue de se détériorer. Les chiffres annuels de perte de sol pour les pâturages pérennes dans les régions des plateaux et des pentes de Nouvelle-Galles du Sud varient généralement entre 0,5 et 4 t/ha/an, en fonction de la pente, du type de sol, de la couverture végétale et des précipitations.<sup>3</sup>

Ces chiffres sous-estiment probablement la quantité totale de sol perdue. L'érosion peut se produire à des taux beaucoup plus élevés lors de précipitations intenses, en particulier lorsque la couverture végétale est faible. Les zones qui ont été cultivées (que ce soit pour l'établissement de pâturages ou pour la culture) sont plus sujettes à la dégradation de la structure du sol. Dans les jachères nues du nord de la Nouvelle-Galles du Sud, des pertes de sol de l'ordre de 50 à 100 t/ha/an sont courantes, avec des pertes dues à des épisodes pluvieux individuels de 300 à 700 t/ha enregistrées dans certaines situations<sup>4</sup>.

Si la perte de sols productifs se poursuit, les débats sur la combinaison optimale d'activités, les espèces de pâturage, le taux d'engrais, le pourcentage d'arbres ou tout autre « détail » sur lequel nous semblons discuter sans fin, n'ont plus lieu d'être. Ils reviennent à réarranger les chaises longues sur le Titanic.

Les efforts de recherche dans le domaine des sciences du sol se sont concentrés sur la réduction du taux de perte de sol. Le concept de création d'une nouvelle couche arable est rarement envisagé.

---

1 Jones C. E. (2002). Stipa Native Grasses « Changing Landscapes » Forum Armidale, 3 May 2002.

2 Flannery, T. F. (1994). 'The Future Eaters'. Reed Books.

3 Edwards, K. and Zierholz, C. (2000). Soil formation and erosion rates. In: 'Soils: Their Properties and Management'. (Eds. P.E.V. Charman and B.W. Murphy) pp. 39-58. Second Edition. Oxford University Press

4 Idem

## Création d'une nouvelle couche arable

Pour qu'un nouveau sol se forme, il doit être vivant. La vie dans le sol fournit la structure nécessaire à davantage de vie et à la formation d'une plus grande quantité de sol. La formation d'une nouvelle couche arable s'apparente à la construction d'une maison<sup>5</sup>.

Une bonne maison est une maison confortable pour ses occupants. Elle doit avoir un toit, des murs et des pièces aérées avec une bonne plomberie. Un sol dont la structure est médiocre ne peut pas fonctionner efficacement, même lorsque les niveaux de nutriments et d'humidité sont optimaux<sup>6</sup>.

Le toit d'un sol sain est constitué par la couverture végétale et les déchets végétaux, qui amortissent les températures, améliorent l'infiltration de l'eau et ralentissent l'évaporation, de sorte que le sol reste humide plus longtemps après les précipitations. Les matériaux de construction des murs sont les gommages et les polysaccharides produits par les micro-organismes du sol. Ces substances collantes permettent aux particules du sol de se coller entre elles pour former de petits grumeaux (agrégats) et aux agrégats de se coller entre eux pour former des mottes. Lorsque le sol est bien agrégé, les espaces (pores) entre les agrégats forment les pièces de la maison. Ils permettent au sol de respirer et d'absorber rapidement l'humidité lorsqu'il pleut. Une couche arable saine doit être composée pour moitié de matières solides et pour moitié d'espaces poreux<sup>7</sup>.

Les couches arables friables et poreuses facilitent la croissance des racines des plantes et le déplacement des petits invertébrés du sol. Les sols bien structurés retiennent l'humidité nécessaire à l'activité microbienne, au cycle des nutriments et à la croissance vigoureuse des plantes, et sont moins sujets à l'érosion. Malheureusement, la structure du sol est très fragile et les agrégats du sol sont continuellement décomposés<sup>8</sup>. Un apport continu d'énergie sous forme de carbone provenant des racines des plantes en pleine croissance et de la décomposition des déchets végétaux est nécessaire pour que les organismes du sol puissent se développer et produire les quantités adéquates de sécrétions collantes nécessaires au maintien de la « maison ».

### ■ Taux de formation de la couche arable

Les taux de formation des sols indiqués dans la littérature scientifique font généralement référence à l'altération des matériaux d'origine et à la différenciation des profils de sol. Il s'agit de processus extrêmement lents, qui peuvent parfois prendre des milliers d'années.

La formation de la couche arable est un processus distinct de l'altération des roches et peut se produire assez rapidement dans des conditions appropriées. En fait, la formation du sol se produit naturellement dans la plupart des habitats terrestres, à moins qu'elle ne soit inversée par des activités humaines inappropriées ou empêchée par l'absence de perturbations.

Pour rester sain, le sol a besoin d'un couvert végétal pérenne et de perturbations localisées périodiques dans la couche supérieure, où se déroule l'essentiel de l'activité biologique<sup>9</sup>. Le défi

---

5 Bushby, V. (2002). Soil biology, aggregation and structural decline. Stipa Newsletter, 19: 4-7.

6 Idem

7 Brady N.C. (1984). 'The Nature and Properties of Soils'. Ninth Edition. Macmillan.

8 Bushby, V. (2001). Soil biology. Stipa Newsletter, 18: 6-9.

9 Savory, A. (1988). 'Holistic Resource Management'. Island Press,

Soule, J.D. and Piper, J.K. (1992). 'Farming in Nature's Image'. Island Press.

pour la régénération de nos sols, qu'ils soient utilisés à des fins de production ou de conservation, consiste à trouver des moyens de mettre en œuvre des niveaux optimaux de perturbation afin de restaurer les processus de formation des sols.

L'étendue, la fréquence et le moment de ces perturbations doivent être variés en fonction des besoins des différentes communautés végétales et des conditions climatiques et saisonnières dominantes.

Les mouvements de bétail basés sur de courtes périodes de pâturage intensif suivies d'une récupération adéquate peuvent être utilisés comme un outil pour tailler les racines des graminées et nourrir le biote du sol, piétiner les déchets végétaux, améliorer l'état de la surface du sol, augmenter la biomasse et améliorer la diversité biologique au-dessus et en dessous du sol<sup>10</sup>. Dans certaines situations, le pâturage par impulsions est plus efficace lorsqu'il est combiné avec la « culture de pâturage », une technique dans laquelle des cultures céréalières ou fourragères annuelles sont semées directement dans un couvert végétal pérenne<sup>11</sup>. Cette opération en un seul passage perturbe environ 10 % de la surface du sol, créant des zones localisées où l'aération, l'infiltration de l'humidité et la minéralisation sont améliorées. Les cultures à croissance rapide fournissent une source de carbone facilement accessible pour les micro-organismes de la rhizosphère, stimulant ainsi l'activité biologique du sol.

Feu Percival Alfred Yeomans, développeur du système Keyline de gestion des terres, avait compris que la durabilité de l'ensemble de l'exploitation agricole dépendait d'une couche arable vivante et dynamique. La formation d'une nouvelle couche arable selon les principes Keyline, à des taux jusque-là considérés comme impossibles, était due à l'utilisation d'un outil de labour conçu pour augmenter les niveaux d'oxygène et d'humidité du sol, combiné à une forme de pâturage et de fauchage des pâturages reposante/régénérante, afin d'élaguer les racines des graminées et de nourrir le biote du sol. Yeomans a réussi à produire 10 cm de terre noire friable en trois ans, sur ce qui était auparavant un schiste rouge dénudé et érodé dans sa ferme de North Richmond.<sup>12</sup>

Bennett (1939) a calculé un taux de formation de terre arable d'un peu plus de 11 t/ha/an pour les sols dans lesquels des matières organiques étaient mélangées aux couches superficielles. Dans les situations où la masse racinaire des plantes est importante, des taux de formation de terre arable de

---

Killham, K. (1994). 'Soil ecology'. Cambridge University Press.

10 Savory, A. (1988). 'Holistic Resource Management'. Island Press.

Earl, J. M. and Jones, C. E. (1996). The need for a new approach to grazing management - is cell grazing the answer? *Rangelands Journal*, 18: 327 - 350.,

Jones, C.E. (2000). Grazing management for healthy soils. *Stipa Inaugural National Grasslands Conference 'Better Pastures Naturally'*, Mudgee, NSW, pp. 68-75

11 Cluff, D. and Seis, C. (1997). Should farmers and graziers be farmers and graziers? Pp. 22-23 in 'Landcare Best Practice' released at the Landcare Changing Australia National Conference, Adelaide, September 1997.

Jones, C.E. (1999). « Cropping native pasture and conserving biodiversity: a potential technique ». *Proceedings Bushcare Conference 'Balancing Conservation and Production in Grassy Landscapes'*, Clare, SA, pp. 142-14

12 Hill, S. B. (2002). « Redesign' for soil, habitat and biodiversity conservation: Lessons from Ecological Agriculture and Social Ecology ». *Proceedings 'Sustaining Our Future: through Healthy Soils, Habitats and Biological Diversity' launch of the 'Healthy Soils Campaign'*. Nature Conservation Council of NSW, Sydney, April, 2002.

15 à 20 t/ha ont été observés.<sup>13</sup> Une couverture végétale saine, une biomasse racinaire élevée et des niveaux élevés d'activité microbienne associée sont essentiels à la réussite de toute technique de formation d'une nouvelle couche arable.

Si la gestion des terres est appropriée, la formation d'une nouvelle couche arable peut être observée dans les 12 mois, avec des effets souvent spectaculaires dans les trois ans. De nombreuses personnes ont formé une nouvelle couche arable dans leurs potagers ou leurs jardins fleuris. Certaines ont commencé à former une nouvelle couche arable dans leurs fermes. Si vous n'avez jamais vu de nouvelle couche arable se former, essayez de le faire.

## ■ Ingrédients pour la formation du sol

Ce que l'on considère aujourd'hui comme du « sol » n'est généralement qu'un résidu compacté de minéraux rocheux. Une couche arable saine se compose de minéraux, d'air, d'eau et d'êtres vivants tels que des racines de plantes, des micro-organismes, des insectes et des vers, ainsi que des matières organiques qu'ils produisent. C'est grâce à la réintroduction des composants manquants qu'une nouvelle couche arable se forme.

### Six ingrédients essentiels pour la formation du sol.

1. des minéraux	
2. de l'air	
3. de l'eau	
4. des organismes vivants DANS le sol (plantes et animaux) et leurs sous-produits	⇒ Pour que le sol se forme, il doit être vivant
5. des organismes vivants SUR le sol (plantes et animaux) et leurs sous-produits	⇒ Pour être vivant, le sol doit être recouvert
6. des régimes de perturbation intermittents et irréguliers	⇒ Pour être recouvert de plantes saines et de déchets végétaux en décomposition, le sol doit être géré avec des régimes de perturbation appropriés

Il existe peu d'informations sur la manière d'augmenter les niveaux d'air, d'eau et de matières organiques dans le sol. C'est pourquoi les éléments 5 et 6 de la liste de contrôle pour la formation du sol ont tendance à être négligés. Cela explique peut-être pourquoi beaucoup de gens pensent qu'il est impossible de former une nouvelle couche arable.

On peut se demander comment toute cette terre végétale est arrivée ici au départ ???

Nous savons à quelle vitesse nous la perdons lorsque nous ignorons l'importance fondamentale des éléments 5 et 6.

Pour inverser la tendance, nous devons encourager les processus de formation du sol TOUS LES JOURS dans notre gestion des terres.

---

13 Brady N.C. (1984). « The Nature and Properties of Soils ». Ninth Edition. Macmillan.

## RECETTE DE CUISINE

pour TOUTES les terres, qu'elles soient destinées au pâturage, à la culture, à l'horticulture, à l'exploitation forestière, à la conservation ou aux loisirs.

PAS DE SOL NU. Le sol doit toujours être RECOUVERT de plantes ou de litière végétale. Produisez de la MATIÈRE ORGANIQUE. Laissez reposer la couverture végétale après le pâturage ou cultivez des engrais verts avec un travail minimal du sol.

PÂTURER ou FAUCHER la couverture végétale périodiquement. Utiliser des densités de bétail élevées pendant de courtes périodes afin de placer de la matière organique À LA FOIS DANS et SUR le sol (taille des racines et piétinement des déchets végétaux). Sur les terres cultivées en pâturage, cela peut inclure une ou deux périodes de pâturage pendant la culture. Les cultures d'engrais verts doivent être légèrement incorporées, bien que l'impact des animaux soit l'option préférée.

### ■ Régler le four

Les conditions du sol doivent être telles que les organismes du sol puissent s'épanouir. Un niveau élevé d'activité biologique est nécessaire. Réfléchissez bien aux effets des produits que vous utilisez, tels que les engrais, les pesticides, les herbicides et les fertilisants.

### ■ Temps de cuisson

Plus la biomasse et le renouvellement des racines végétales sont élevés, plus la nouvelle couche arable se formera rapidement. C'est l'énergie issue de l'activité biologique qui stimule le processus.

### ■ Surveillez les progrès

**ODEUR** : une odeur de compost indique un niveau élevé d'activité biologique, en particulier de champignons. Les activités des micro-organismes bénéfiques du sol sont importantes pour la formation d'agrégats qui donnent au sol sa structure, améliorent sa porosité et sa capacité de rétention d'eau.

**CAPACITÉ DE LEVÉE** : comme un bon gâteau, le sol doit bien lever et être léger et élastique sous vos pieds. Pouvez-vous facilement enfoncer un tournevis jusqu'au manche ?

**COULEUR** : chocolat clair, moyen ou foncé.

### ■ Que peut-on évaluer ?

On reconnaît la formation d'une nouvelle couche arable à son odeur de compost, à sa texture friable et à sa couleur foncée. La mesure de la quantité de sol nouvellement formé diffère légèrement de celle de la quantité perdue.

Le sol minéral a une densité apparente plus élevée (il est plus compact) que le sol vivant et s'érode beaucoup plus facilement. Les chiffres relatifs à la perte de sol supposent généralement une densité apparente moyenne (poids par unité de volume) d'environ 1,4 g/cm<sup>3</sup>.<sup>14</sup> Si un millimètre de sol est

---

14 Edwards, K. and Zierholz, C. (2000). « Soil formation and erosion rates. In: 'Soils: Their Properties and Management ». (Eds. P.E.V. Charman and B.W. Murphy) pp. 39-58. Second Edition. Oxford University Press

érodé (environ l'épaisseur d'une pièce de 5 centimes), cela représente une perte de sol d'environ 14 t/ha.

Lorsqu'une nouvelle couche arable se forme, elle présente une meilleure structure et contient plus d'air et d'espaces poreux qu'un sol dégradé, de sorte que sa densité apparente est moindre.

Autrement dit, un volume donné de nouvelle couche arable pèse moins lourd qu'un volume équivalent de sol minéral non vivant.

La densité apparente d'une terre végétale saine peut être aussi faible que 0,5 g/cm<sup>3</sup>. Concrètement, une augmentation d'un millimètre de la hauteur du nouveau sol équivaldrait à la formation d'environ 5 à 10 t/ha de terre végétale enrichie en matière organique.

Nous utilisons actuellement l'équation universelle de perte de sol (USLE) pour estimer les pertes de sol résultant de diverses activités agricoles. Nous devrions peut-être envisager de développer une équation universelle de formation du sol (USFE) pour estimer les taux de formation des sols.

## ■ CONCLUSION

La formation d'une nouvelle couche arable dépend de nous, et notre avenir dépend de la formation d'une nouvelle couche arable. C'est le plus grand défi auquel est confrontée l'agriculture moderne. Heureusement, des techniques de gestion des terres très efficaces, telles que la culture des pâturages et le pâturage des légumineuses, sont désormais à la disposition des agriculteurs australiens depuis quelques années.

Nous savons que nous POUVONS produire une nouvelle couche arable. Nous savons que nous DEVONS produire une nouvelle couche arable.

Le ferons-nous ? Le professeur Stuart Hill<sup>15</sup> l'explique très clairement :

*« Si nous reportons tous cette action, il est certain que la qualité de vie des générations futures se dégradera progressivement à mesure que nous continuerons à perdre nos sols, nos habitats et les autres espèces avec lesquelles nous partageons cette planète extraordinaire.*

*Je peux le faire.*

*Je dois le faire.*

*Je le ferai. »*

---

15 Hill, S. B. (2002). « Redesign' for soil, habitat and biodiversity conservation: Lessons from Ecological Agriculture and Social Ecology ». *Proceedings 'Sustaining Our Future: through Healthy Soils, Habitats and Biological Diversity' launch of the 'Healthy Soils Campaign'*. Nature Conservation Council of NSW, Sydney, April, 2002.

## **Remerciements**

Le Dr Stan Parsons m'a fait découvrir le concept de création d'une nouvelle couche arable. Il est difficile de ne pas se demander pourquoi un processus d'une telle importance fondamentale est rarement mentionné dans les discussions sur la fonction du paysage. Je suis également profondément reconnaissant à Greg Martin (Martin 2001) pour son explication claire de l'importance de mélanger de la matière organique dans la zone racinaire afin de favoriser une activité biologique élevée, et pour m'avoir permis de mieux comprendre les processus de formation des sols entrepris par les petits mammifères en Australie avant la colonisation européenne. Les connaissances approfondies d'Allan Savory sur les processus paysagers et le développement du cadre décisionnel holistique (Savory, 1988 ; Savory et Butterfield, 1999) ont fourni aux gestionnaires fonciers du monde entier un moyen d'intégrer des techniques régénératives dans leur travail quotidien. Je tiens à exprimer ma sincère gratitude à Jim Manwaring et Col Freeman pour leurs précieux commentaires sur cet article, et à remercier le projet NHT BD0444.98, « Soutien écologique et technique pour la gestion des pâturages », pour son aide financière.

## **Bibliographie**

- Bennett H. H. (1939). Soil Conservation. McGraw-Hill, New York.
- Brady N.C. (1984). 'The Nature and Properties of Soils'. Ninth Edition. Macmillan.
- Bushby, V. (2001). Soil biology. Stipa Newsletter, 18: 6-9.