

La séquestration du carbone dans les gazons

Suite de l'article paru dans le Green Magazine n°85 et 86.

Des taux de respiration du sol plus élevés pour les pelouses par rapport aux terres agricoles et aux prairies ont été régulièrement rapportés dans la littérature^{35,64,66}. Il n'y a pas d'accord général lorsqu'on compare les pelouses aux forêts, probablement en raison des variations spatiales et temporelles (tableau 2 de l'article précédent). Il a été démontré que les lits recouverts de copeaux de bois ou d'écorce ont des taux de respiration du sol élevés similaires à ceux des pelouses^{65,64,66} par rapport aux pelouses^{65,68} ; ces systèmes sans plantes n'ont pas d'apport de carbone par photosynthèse.

4. L'âge du gazon

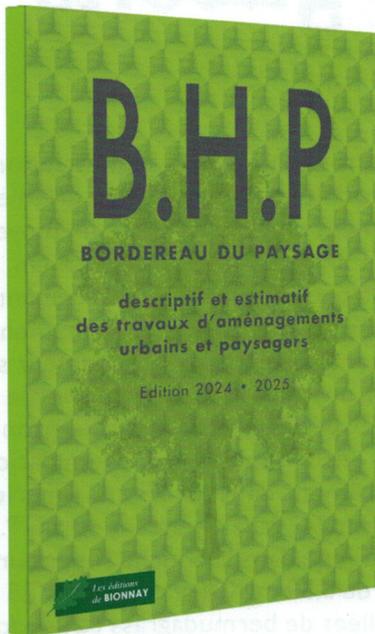
De nombreuses études ont rapporté un COS plus élevé associé à des sols engazonnés plus anciens, indiquant l'accumulation de SOC. Les études rapportant des taux d'accumulation de COS dans des gazons en plaques d'âges différents sont résumées dans le tableau 3, qui ne comprend pas les études utilisant des simulations de modèles (discutées dans une section séparée) ou les études mesurant le COS dans le temps avec des mesures répétées. Les taux d'accumulation de carbone constatés dans les études avec des mesures répétées dans le temps ont été rapportés comme étant de 1,408 et 1,629 mg C/ha/an pour le pâturin des prés et les fétuques élevées respectivement⁵² ; 1,01 mg C/ha/an pour le zoysiagrass (*Zoysia japonica* Steud.)⁷⁵ et 0,32, 0,74, et 0,78 mg C/ha/an pour le pâturin du Kentucky, les mélanges de fétuques fines (*Festuca spp.*) et l'agrostide stolonifère (*Agrostis stolonifera* L.) respectivement³⁸. Le carbone total du sol s'accumule avec le temps ; cependant, la capacité des sols engazonnés à séquestrer et à stocker le carbone n'est pas illimitée. Des études ont rapporté que le carbone s'accumulait linéairement sous les gazons sur 33 ans à un taux de 1,4 mg C/ha/an²³, 44 ans à un taux de 0,82 mg C/ha/an²⁰, 40 ans à un taux de 0,69 mg C/ha/an⁹⁰ et 100 ans à un taux de 0,30 mg C/ha/an²⁵. À mesure que le gazon vieillit, on s'attend à ce que le carbone atteigne un équilibre. Les recherches ont montré que l'accumulation initiale de COS est la plus importante lorsque les gazons sont nouvellement établis ; ensuite, les taux de séquestration du carbone diminuent à mesure que les gazons vieillissent^{10,21,42,49,91,92}.

Le taux d'accumulation du carbone et le temps qu'il faut aux surfaces engazonnées pour atteindre le stockage maximal du carbone varient d'un gazon à l'autre en fonction de son utilisation (tableau 3). Qian et Follett²¹ ont analysé les données du sol de terrains de golf âgés de

1,5 à 45 ans et ont signalé que la séquestration rapide du carbone s'est produite au cours des 25 premières années après l'établissement du gazon, à des taux moyens de 0,9 à 1,0 mg C/ha/an à une profondeur de 11,4 cm. Dans cette étude, on a signalé que le carbone du sol augmentait pendant environ 45 ans dans les greens d'entraînement et 31 ans dans les allées, car les greens d'entraînement sont établis sur du sable avec une très faible teneur initiale en matière organique du sol²¹. D'autres études sur le gazon des greens d'entraînement ont indiqué que l'accumulation de COS augmente linéairement dans les 25 cm supérieurs du sol à un taux de 0,69 mg C/ha/an pendant 40 ans⁹⁰. 40 ans⁹⁰ et de façon hyperbolique dans la couche supérieure du sol de 7,6 cm à un taux de 0,59 mg C/ha/an pendant 25 ans⁹¹. Deux études sur des allées de bermudagrass (*Cynodon spp.*) ont également suggéré un taux décroissant d'accumulation de carbone avec le temps^{49,94}. Le carbone du sol dans les 15 premiers cm des allées a augmenté de façon hyperbolique alors que les taux d'accumulation ont diminué de 6 mg C/ha/an à moins de 0,5 mg C/ha/an au cours des 20 premières années⁹⁴. Gautam et al.⁴⁹ ont rapporté que le carbone du sol dans les 7,5 cm supérieurs des allées s'est accumulé à un taux de 0,22 mg C/ha/an et a atteint l'équilibre après 46,4 ans, tandis que le sol de 7,5-15 cm a continué à séquestrer le carbone jusqu'à 62,5 ans. De même, le temps pour atteindre l'équilibre s'est accru avec une augmentation de la profondeur du sol ; le temps, pour le sol 0 - 2,5 cm des fairways et des roughs, pour atteindre l'équilibre était 14 et 12 ans respectivement, tandis que la profondeur du sol 10-15 cm a été capable de séquestrer le carbone durant respectivement 81 ans et 91 ans¹⁹. De faibles taux de COS ont été rapportés dans les pelouses résidentielles avec une accumulation linéaire de 0,29 mg C ha-1 an-1 à la profondeur de 0-40 cm sur une chronoséquence de 100 ans²⁵ et une augmentation quadratique de 0,21 mg C/ha/an à la profondeur de 0-10 cm pendant 53,6 ans⁹³. Avec 16 sites de pelouses résidentielles étudiés, Selhorst et Lal¹⁸ ont révélé une large gamme de COS séquestré à la profondeur 0-15 cm, allant de 0,9 à 5,4 mg C/ha/an selon l'emplacement. L'historique de l'utilisation des sols modifie également la capacité des pelouses résidentielles à séquestrer le carbone. Par exemple, Raciti et al.²⁰ ont signalé un taux de 0,82 mg C/ha/an accumulé dans les sites résidentiels construits sur des terres agricoles, mais aucune corrélation entre l'âge et le COS dans les pelouses développées sur des terres forestières. Une explication proposée est que

Plus de 1 860 travaux d'aménagements urbains et paysagers et leurs prix constatés sur le marché !

INDISPENSABLE POUR ESTIMER LES BUDGETS DE VOS PROJETS ET TRAVAUX



Le bordereau de référence de tous les professionnels de l'espace public, de l'aménagement urbain, du paysage et de la nature en ville.

Simple et pratique pour :

- définir l'enveloppe budgétaire de vos projets et travaux,
- estimer vos projets au niveau esquisses et APS,
- vérifier le détail estimatif (BPU),
- établir DCE et CCTP...

Descriptif pour comparer tous les postes

selon leurs caractéristiques techniques et juger de la qualité de l'offre par rapport au prix proposé.

Estimatif pour connaître les prix unitaires moyens,

après de fortes hausses de prix, pour chiffrer avec précision le montant du marché, et donc déterminer la procédure de passation applicable, pour analyser et juger les offres, voire les négocier...

+ Les ratios d'aménagement paysager pour programmation, indispensables pour définir l'enveloppe budgétaire de vos projets !

Au sommaire :

- Ratios d'aménagements paysagers pour programmation
- Travaux préliminaires
- Réseaux
- Arrosage & fontainerie
- Maçonnerie, escalier, enrochement
- Revêtements de sols, bordures, caniveaux
- Clôtures & portails
- Equipements
- Hydroseeding
- Travaux de génie écologique
- Gestion alternative des eaux pluviales
- Lutte contre l'érosion des berges, sols et talus
- Gabions
- Fournitures, plantations et entretien des végétaux
- Travaux de finalisation
- Entretien & maintenance (taille, tonte, travail du sol)
- Entretien des sols sportifs

Bon de commande

OUI, nous commandons le BHP - Bordereau du Paysage au prix de 199,00 euros TTC (Frais de port inclus) et nous nous engageons à respecter strictement les CGV et CGU.

Nous recevons notre commande et la facture correspondante à réception de notre règlement ou de notre bon de commande administratif.

Raison sociale :

Profession :

Nom - Prénom* :

Adresse* :

Code postal : Ville* :

E-mail* :@.....

Pour CHORUS PRO, préciser SIRET :

N° d'engagement :

* Champs obligatoires

Date, cachet et signature :

Je règle par chèque à l'ordre des **Éditions de Bionnay**
À réception du règlement je recevrai une facture acquittée.

Je règle par virement bancaire.
Merci de préciser votre référence client/n° de facture lors du virement bancaire.
IBAN : FR76 14506000445177510706062

A retourner avec votre règlement aux Editions de Bionnay -
493 route du Château de Bionnay - 69640 Lachenas - Tel : 04 74 02 25 25

Ou commander en ligne sur :
www.espacepublicetpaysage.com/boutique/



les pelouses résidentielles établies sur d'anciennes terres forestières avaient un taux de carbone initial plus élevé que celles établies sur d'anciennes terres agricoles²⁰. Campbell et al.²⁷ ont suggéré que la conversion de forêts de feuillus non gérées des Appalaches en pelouses résidentielles gérées a entraîné peu de changements dans le carbone du sol, sol prélevé à une profondeur supérieure à 30 cm. Par conséquent, la conversion des forêts en pelouses résidentielles peut ne pas présenter d'avantages en ce qui concerne la séquestration du SOC. L'histoire de l'utilisation des terres et la conversion des terres présentent un intérêt considérable pour la recherche ; une méta-analyse future est nécessaire pour élucider les effets de l'histoire de l'utilisation des terres sur la séquestration du carbone pour la prise de décision concernant les conversions de terres. Bien que de nombreux rapports évoqués ci-dessus indiquent que les taux d'accumulation du COS diminuent avec le temps, il n'y a aucune preuve d'une diminution notable de la croissance du gazon et de la production de carbone. Shi et al.⁹⁴ ont résumé les résultats des recherches et ont laissé entendre que l'augmentation des taux de dégradation de la matière organique du sol avec le vieillissement des sols engazonnés est due à l'activité microbienne. À l'appui de cette théorie, on a constaté que la biomasse et l'activité microbienne étaient positivement corrélées à l'accumulation de la matière organique du sol dans les systèmes de gazon vieillissants⁹⁵⁻⁹⁷. Bien que le taux d'accumulation semble diminuer, la matière organique du sol devient plus récalcitrante à mesure que le gazon vieillit⁹⁷. Dans les pelouses résidentielles, l'accumulation de carbone dans le sol au fil du temps est souvent rapportée en référence à l'âge de la maison, car l'âge de la maison est souvent un indicateur du temps écoulé depuis la perturbation du sol. Dans la vallée de Salt Lake, UT, le COS a été signalé comme augmentant linéairement avec l'âge de la maison de 7 à 100 ans²⁵. A Manchester, NH, les stocks de carbone du sol à 0-10, 10-20, 20-30, et 30-40 cm étaient positivement corrélés avec l'âge de la maison²⁴. Dans la Front Range du Colorado, les sites résidentiels de plus de 7 ans présentaient des concentrations de carbone dans les sols de surface (0-10 cm) supérieures à celles des sites de moins de 7 ans, et les maisons de plus de 25 ans présentaient des concentrations de carbone dans les sols de subsurface (10-20 cm et 20-30 cm) supérieures à celles des maisons de moins de 25 ans³⁴. Dans les pelouses d'Auburn, le carbone du sol s'est accumulé à des taux faibles dans la profondeur de 0-15 cm (0,21 à 0,26 mg C/ha/an) par rapport à d'autres études sur le gazon résidentiel, sans qu'aucune relation avec l'âge de la maison ne soit observée, à la profondeur de 15-30 et 30-50 cm^{16,17}. Dans le comté de Montgomery et le comté de Roanoke, VA, Campbell et al.²⁷ ont rapporté une corrélation positive entre la concentration de carbone du sol dans les 0-5 cm supérieurs et le temps depuis le développement de la parcelle résidentielle (2-52 ans). Dans une analyse des données COS de 16 sites à travers les États-Unis, Selhorst et Lal¹⁸ ont indiqué que les pelouses domestiques n'avaient pas l'avantage de séquestrer le carbone entre 66 et 199 ans avec des pratiques de gestion standard, mais la réduction des apports pourrait prolonger le délai avant que les émissions n'annulent la

séquestration. En résumé, les gazons peuvent accumuler du COS pendant 25 ans ou plus (tableau 3). Outre le fait qu'elles sont limitées par la capacité en carbone du sol, les surfaces engazonnées peuvent se détériorer avec le temps en raison des ravageurs, des maladies et de l'invasion des indésirables, ce qui pourrait contribuer à réduire le taux de séquestration. On ne sait toujours pas si le sursemis (avec une perturbation minimale du sol) peut avoir un effet sur la séquestration du carbone et prolonger le nombre d'années nécessaires pour que les gazons atteignent leur capacité de séquestration et de stockage du carbone ; les recherches futures sont donc justifiées.

5. Sélection des espèces de graminées

De nombreuses espèces de graminées vivaces de la famille des *Poaceae* sont utilisées comme gazon et sont adaptées à un large éventail de climats. Les stocks de carbone et les taux de séquestration peuvent varier selon les espèces de gazon. Acufia E. et al.⁵⁰ ont rapporté une gamme de taux de séquestration de COS de 0.1-0.9 Mg C/ha/an parmi les espèces de gazon fétuque élevée, fétuque rouge rampante forte (*F. rubra* L. spp. *rubra*), bermuda commun (*C. dactylon* L.), bermuda hybride (*C. dactylon* L. x *C. transvaalensis* Burt Davy), pâturin des prés, pâturin rugueux (*P. trivialis* L.) et ray-grass vivace (*Lolium perenne* L.) dans le centre du Chili. En mesurant les paramètres physiologiques saisonniers, les auteurs ont trouvé, qu'en été, le bermuda commun (une espèce C4) avait des taux élevés d'assimilation du CO₂, une faible conductance stomatique et une grande efficacité d'utilisation de l'eau photosynthétique qui a été calculée comme le rapport entre le gain de carbone mesuré simultanément dans la photosynthèse et la perte d'eau dans la transpiration. Dans la même étude, la fétuque élevée (une espèce C3) a maintenu une activité photosynthétique constante pendant toutes les saisons. Ces deux espèces de gazon se sont avérées être des espèces prometteuses pour augmenter la séquestration du carbone et mieux utiliser l'eau d'irrigation dans le centre du Chili⁵⁰. Dans une autre étude, le zoysiagrass a été signalé comme ayant les niveaux moyens les plus élevés de carbone total séquestré dans la biomasse et le sol par rapport aux autres graminées de saison chaude (C4) pour les pelouses, probablement en raison de la densité relativement plus élevée des pousses³⁹. Dans cette étude, on a rapporté que le zoysiagrass séquestre le carbone à un taux de 5,54 mg C/ha/an comparé à 2,09 et 4,23 mg C/ha/an pour les bermudas hybrides et le pâturin des prés (*Eremochloa ophiuroides*) (Munroe) Hack. (Munroe) Hack. respectivement³⁹. Les espèces de gazon à forte densité de pousse sont probablement plus aptes à assimiler le CO₂ atmosphérique (augmentation des apports de carbone dans le système gazon-sol). Par conséquent, une forte PPN aérienne est souvent corrélée à un COS élevé⁷⁹. D'autre part, une biomasse racinaire élevée ou une allocation élevée de carbone à la biomasse racinaire contribue probablement à des stocks de COS plus importants^{98,99}. Cette relation entre la biomasse racinaire et le COS n'a pas été clairement décrite dans les gazons. Hamido et al.³⁹ ont rapporté que la biomasse racinaire et le carbone racinaire les plus élevés ont été observés dans le zoysiagrass,

Référence	Utilisation du gazon	Emplacement	Age du gazon (an)	Profondeur du sol (cm)	Réponse à la régression	Nb d'années pour atteindre le SOC max	Taux d'accumulation du SOC (Mg Cha ⁻¹ yr ⁻¹)
Townsend-Small and Czimezik ²³	Loi	Irvine, CA	2-33	20	Linéaire	33	1,4
Raciti et al. ²⁰	Loi	Baltimore, MD	4-44	100	Linéaire	44	0,82
Smith et al. ²⁵	Loi	Salt Lake City, UT	7-100	40	Linéaire	100	0,30
Sapkota et al. ⁹³	Loi	Lubbock, TX	0-63	10	Quadratique	53,6	0,21
Huh et al. ⁹⁰	Green	Palmerston North, New Zealand	5-40	25	Linéaire	40	0,69
Carley et al. ⁹¹	Green	North Carolina, USA	0-25	7,6	Hyperbolique	25	0,59
Qian and Follett ²¹	Green	Colorado, USA	1,5-45	11,4	Quadratique	45	1,0
Qian and Follett ²¹	Fairway	Colorado, USA	4-45	11,4	Quadratique avec plateau	31	0,9
Gautam et al. ⁴⁹	Fairway	Lubbock, TX	13-93	7,5	Quadratique	46,4	0,22
Shi et al. ⁹⁴	Fairway	North Carolina, USA	2-100	15	Hyperbolique	100	0,5-6
Selhorst and Lal ¹⁹	Fairway	Central Ohio, USA	2-97	15	Quadratique	14 (0-2,5 cm) 30 (2,5-5 cm) 62 (5-10 cm) 81 (10-15 cm) 12 (0-2,5 cm)	3,55
Selhorst and Lal ¹⁹	Fairway	Central Ohio, USA	2-97	15	Quadratique	24 (2,5-5 cm) 68 (5-10 cm) 91 (10-15 cm)	2,64

*Pour les études dans lesquelles le SOC a augmenté de manière linéaire et hyperbolique, le SOC maximum a été atteint dans le système le plus ancien. Les chiffres entre parenthèses indiquent la profondeur du sol.



Taux d'accumulation du carbone organique du sol (SOC) rapportés dans des études antérieures.

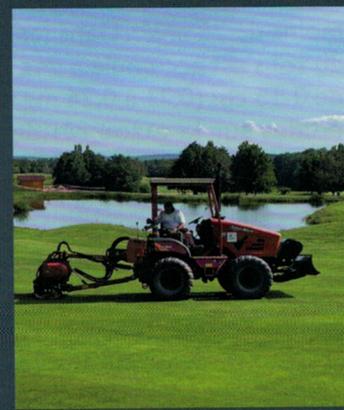
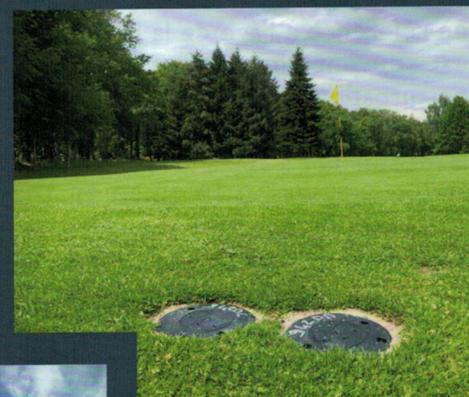
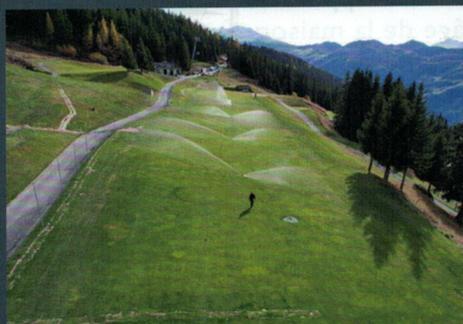
ARROSAGE
Concept.

Parc d'Activités de Bonneval
RD45, 14340 Bonnebosq
09 84 46 06 06
contact@arrosage-concept.fr



DEAUVILLE
ANGERS
BORDEAUX
ALBI

BAYONNE
HYDRO
Systèmes



Golfs



Fontaines



Bassins



Hippisme



Terrains de sport

www.arrosage-concept.fr

potentiel de séquestration du carbone. La recherche sur l'adaptation des espèces de gazon à l'échelle nationale ou mondiale est d'une importance capitale mais très limitée. Les taux élevés d'assimilation du CO₂ et les longues saisons de croissance peuvent être tout aussi importants lors du choix des espèces de gazon. Les espèces de gazon qui sont adaptées aux climats locaux, ainsi que celles qui sont tolérantes aux stress environnementaux (froid, chaleur, sécheresse,...) et biotiques (maladies, insectes,...) sont capables de maintenir la couleur et la couverture du gazon pour assimiler le CO₂ atmosphérique sans entrer en dormance dans des conditions défavorables. Le taux de croissance des espèces de gazon n'est pas un indicateur fiable du taux de séquestration du carbone. D'autres facteurs, tels que la production de biomasse et l'allocation du carbone aux pousses, aux racines et au feutre, doivent également être pris en compte. L'amélioration de la séquestration du carbone par la sélection et l'adaptation des espèces de gazon est une direction importante pour les recherches futures.

6. Utilisation et intensité de la gestion du gazon

Une gestion intensive assure souvent un gazon sain et dense, produisant de plus grandes quantités de biomasse aérienne et souterraine, ce qui augmente la productivité primaire. En utilisant des modèles, un certain nombre d'études ont prédit que l'accroissement des apports de ressources (comme la fertilisation et l'irrigation) augmenterait la séquestration du carbone^{5, 10, 42}. Cependant, les opérations et l'entretien contribuent à une part importante des émissions de carbone dans le bilan carbone des pelouses. Les pelouses domestiques varient considérablement en termes de pratiques de gestion et d'intensité. Malgré l'échelle limitée des recherches comparant deux sites de pelouse, les premières recherches ont montré qu'une gestion plus intensive entraînait une plus grande production aérienne mais une PPN similaire¹⁵. Bien que les changements dans la PPN aient été insignifiants, Lilly et al.⁴³ ont démontré que les pratiques d'entretien avaient des effets substantiels sur la façon dont le carbone était alloué dans la production de la biomasse des racines, du feutre et de la tonte. En outre, Golubiewski³⁴ a signalé qu'une gestion rigoureuse augmentait la PPN et la biomasse aérienne. Un entretien élevé assure la densité et la qualité du gazon, ce qui entraîne une augmentation de la biomasse. En utilisant une approche de modélisation, Zirkle et al.⁸ ont pu analyser des données sur les sols à grande échelle et ont conclu qu'une gestion faible avec un apport minimal (tonte seulement) entraînait le taux de séquestration net de COS le plus faible (en tenant compte du CCC) de 0,254 à 1,142 mg C/ha/an, alors qu'une gestion par les propriétaires et une gestion élevée basée sur les meilleures pratiques de gestion entraînaient respectivement des taux de séquestration de 0,806 à 1,830 mg C/ha/an et de 0,517 à 2,043 mg C/ha/an. Dans une autre étude, Gu et al.¹⁰ ont montré qu'une plus grande intensité de gestion pouvait contribuer à un COS plus élevé et à des émissions nettes de GES plus importantes. La réduction de l'intensité des pratiques de gestion pourrait réduire efficacement les émissions nettes de GES et de N₂O. Cependant, les pelouses non irriguées et non fertilisées épuisaient progressivement le réservoir de COS¹⁰. Dans d'autres cas, les pratiques de

gestion ont des effets très limités sur le carbone du sol^{16,75}. Les gazons gérés de manière intensive, comme les greens des terrains de golf, consomment de l'énergie et émettent du CO₂^{76,80}, alors que les fairways et les roughs nécessitent moins d'intrants. Braun et Bremer⁷⁵ ont rapporté qu'une gestion à forte intensité d'intrants (fertilisation à l'urée et régime d'irrigation moyen) s'est avérée avoir des CCC plus élevés et n'a pas augmenté la séquestration nette du carbone par rapport à une gestion à faible intensité d'intrants (pas de fertilisation à l'azote et régime d'irrigation faible). Une intensité de gestion élevée ne garantit pas toujours des gains de carbone dans les substrats des gazons mais contribue à des CCC significatifs ; par conséquent, les effets de chaque pratique de gestion sur la séquestration du carbone doivent être évalués.

7. Pratiques de gestion

Des pratiques de gestion appropriées sont cruciales pour minimiser les stress biotiques et abiotiques dans le gazon en plaques. Lorsque le gazon est soumis à un stress, la respiration dépasse la photosynthèse, ce qui entraîne la libération de CO₂ dans l'atmosphère. Les pratiques d'irrigation, de fertilisation et de tonte peuvent avoir un effet positif ou négatif sur la capacité des sols engazonnés à assimiler et à stocker le carbone. De nombreuses études ont évalué les effets individuels de l'irrigation, de la fertilisation et de la tonte ou d'une combinaison de ces pratiques de gestion culturelle. La tonte est considérée comme la pratique la plus consommatrice d'énergie dans la gestion du gazon⁸². L'irrigation et la fertilisation sont les principales pratiques culturelles qui peuvent favoriser la production de biomasse des pousses et des racines, ainsi que la PPN, mais elles augmentent également la respiration du sol⁵. Une autre préoccupation est que l'irrigation et la fertilisation pourraient conduire à l'émission de gaz à effet de serre. Gu et al.¹⁰ s'inquiètent des émissions de N₂O dues aux pratiques d'irrigation et de fertilisation. Les recherches de Livesley et al.⁶⁸ ont démontré que les émissions de N₂O augmentaient fortement et atteignaient un pic après une application d'engrais et un épisode pluvieux. Braun et Bremer¹¹ ont passé en revue les recherches sur le N₂O et ont signalé un large éventail de facteurs d'émission de N₂O (0,17 % à 5,1 %) de l'engrais N appliqué, avec une moyenne de 1,9 %. Il existe un besoin d'informations basées sur la recherche pour utiliser des pratiques de gestion qui augmentent les gains de carbone et réduisent les coûts du carbone.

7.1. Irrigation

Des recherches ont montré qu'une faible teneur en eau du sol (<0,15 m³ m⁻³) peut limiter la capacité du gazon à assimiler le CO₂ atmosphérique en réponse à une intensité lumineuse élevée, alors que, dans des conditions de sol suffisamment humides (>0,15 m³ m⁻³), l'EEN du gazon augmente avec l'intensité lumineuse⁸⁸. Dans des conditions chaudes, l'irrigation peut également favoriser les activités microbiennes qui décomposent par conséquent la matière organique du sol. Par conséquent, l'irrigation a été signalée comme augmentant à la fois l'apport de COS et la décomposition³⁸. Le bilan carbone affecté par l'irrigation peut varier considérablement, en fonction de l'état des

suivi par le centipedegrass et le bermuda hybride, ce qui correspond à leur séquestration du SOC. En utilisant des isotopes, Qian et al.³⁸ ont démontré que les différences de biomasse racinaire dans le mélange de fétuque dure (*F. brevipila Tracey*) et de fétuque ovine (*F. ovina L.*), de pâturin des prés et d'agrostide rampante contribuaient de manière significative au SOC, bien que d'autres facteurs puissent également affecter le COS total.

On ne sait toujours pas si les gazons de saison fraîche (C3) et de saison chaude (C4) ont une capacité différente de séquestration du carbone. Dans un climat méditerranéen, il a été démontré que le bermuda commun (C4) avait une capacité photosynthétique supérieure en été, mais qu'elle était sensible aux températures douces ou basses ; ainsi, il n'y avait pas de distinction claire entre la capacité de séquestration du carbone des gazons C3 et C4⁵⁰. Une autre étude a indiqué que les bermudas communs (C4) avaient un COS plus faible que la fétuque élevée et le pâturin du Kentucky (C3) dans l'est du Tennessee, probablement parce que la température plus élevée de la saison de croissance des gazons de saison chaude est également favorable à la décomposition microbienne du COS⁶⁹. Une étude des pelouses avec diverses espèces de gazon dans différents climats a suggéré qu'un COS plus élevé était associé à une température annuelle moyenne plus basse⁸⁶. Bien que la température affecte les activités des microbes du sol et la respiration du sol, un autre facteur possible est que les herbes de saison fraîche ont une saison de croissance plus longue que les herbes de saison chaude, qui deviennent dormantes pendant l'hiver. Cette spéculation suppose que les gazons de saison fraîche ou chaude sont cultivés dans les régions où ils sont adaptés. En modélisant la ENE du gazon à l'échelle nationale, Milesi et al.⁵ ont également laissé entendre que la longueur de la saison de croissance pouvait affecter la PPN du gazon. La PPN et l'allocation de carbone dans la biomasse du gazon peuvent influencer les apports de carbone dans le système gazon-sol. *Acufta E.* et al.⁵⁰, Law et al.¹⁰⁰ ont rapporté que la fétuque élevée nouvellement établie (<3 ans) accumulait plus de carbone labile du sol, de carbone total du sol et de matière organique du sol que le pâturin du Kentucky. En revanche, Law et Patton⁵² ont évalué la fétuque élevée et le pâturin des prés avec des taux de croissance variables et ont conclu, qu'à court terme, la croissance n'affecte pas l'accumulation de carbone dans

le sol mais que les cultivars à croissance lente peuvent avoir une accumulation nette de carbone plus élevée avec moins de besoins de tonte et d'émissions de carburant. Qian et al.³⁸ ont quantifié la séquestration du carbone du sol et la décomposition du COS dans les gazons de saison fraîche en C3 et ont rapporté des taux de séquestration du carbone net plus élevés pour la fétuque fine irriguée (0,74 mg C/ha/an) et l'agrostide rampante (0,78 mg C/ha/an) que pour le pâturin du Kentucky (0,32 mg C/ha/an). Il a également été démontré que les fétuques fines ont un grand potentiel d'accumulation du carbone du sol dans le profil de surface de 20 cm par rapport aux autres gazons C3 de saison fraîche, qui ont été classés dans l'ordre suivant : fétuques rouges (*F. rubra spp.*) > fétuque ovine > agrostide traçante, fétuque élevée, pâturin du Kentucky > ray-grass vivace⁴⁶. Il est intéressant de noter que cette variation entre les espèces et sous-espèces de gazon était liée à l'épaisseur du feutre⁴⁶. Dans une autre étude, le carbone stocké dans la couche de feutre variait de 0,05 à 0,1 mg C/ha/an dans l'ordre suivant zoysiagrass < bermuda hybride < centipedegrass³⁹. Le zoysiagrass, le bermuda hybride et le centipedegrass sont des graminées de saison chaude qui se propagent par stolons et/ou rhizomes. Les gazons à croissance rapide et dense, ainsi que les espèces de gazon à croissance latérale rigoureuse, favorisent souvent le développement du feutre. Les stolons sont des tiges aériennes, tandis que les rhizomes sont des tiges souterraines, les deux permettant au gazon de se propager horizontalement. Plus important encore, les stolons et les rhizomes sont les principales régions de stockage des réserves d'hydrates de carbone¹⁰¹. Le feutre de l'agrostide stolonifère et du zoysiagrass (rhizomateuse et stolonifère) s'est avéré avoir un contenu élevé en carbone de 77,7 et 73,4 g/kg respectivement, et les auteurs ont également suggéré que le feutre peut être un puits de carbone temporaire⁴⁷. La biomasse du feutre du pâturin des prés, de l'agrostide stolonifère et de la fétuque fine (mélange de fétuque dure et de fétuque ovine) était supérieure à celle de la verdure ou de la biomasse des racines^{38,42}. De plus, Evers et al.⁴⁶ ont montré que l'accumulation de carbone dans les couches de feutre/tapis était plus élevée que celle dans la couche de sol de 0-20 cm de profondeur du sol. Étant donné qu'il a été démontré que le feutre a une teneur élevée en carbone⁴⁸, il convient d'étudier plus avant si les espèces de gazon ayant tendance à former du feutre ont un plus grand

Terideal

- Gestions centralisées
- Stockage et pompage
- Travaux neufs et rénovation
- Arrosage de parcours complets
- Interventions de dépannage sur toute la France

