



CARBONE & MARAÎCHAGE DANS LES SAVOIE

CONTRIBUTIONS, LEVIERS D'ATTÉNUATION & ADAPTATION

LE MARAÎCHAGE occupe une place significative dans le paysage agricole des Savoie, avec environ 280 exploitations réparties sur 750 hectares en 2024. Cette filière joue un rôle essentiel dans la production locale et la structuration du territoire.

Pourtant, lorsqu'il s'agit d'évaluer les contributions du maraîchage au regard du carbone, que ce soit en termes d'émissions ou de stockage, les données disponibles restent rares, tant au niveau national que local.

Contrairement à l'élevage, pour lequel de nombreux travaux ont permis de quantifier les impacts carbone, le maraîchage souffre d'un déficit au niveau des données chiffrées disponibles.

Ce manque de références freine la compréhension des enjeux carbone et climatique liés à cette production végétale. Dans ce contexte, cette synthèse propose d'ap-

porter des éléments qualitatifs sur les contributions du maraîchage au carbone, en s'appuyant sur des diagnostics et études développés spécifiquement pour les filières végétales et réalisé sur des exploitations maraîchères françaises. Quelques données chiffrées issues de diagnostics (outil Carbone F&L, développé par le CTIFL) réalisés localement viennent enrichir cette analyse, offrant ainsi un premier éclairage sur le rôle que peut jouer le maraîchage dans les stratégies de transition agroécologique et climatique.

Une fiche introductive et complémentaire à ce document reprend les généralités sur le carbone et sur les gaz à effet de serre (GES), les enjeux de décarbonation, le Label bas carbone...



GÉNÉRALITÉS



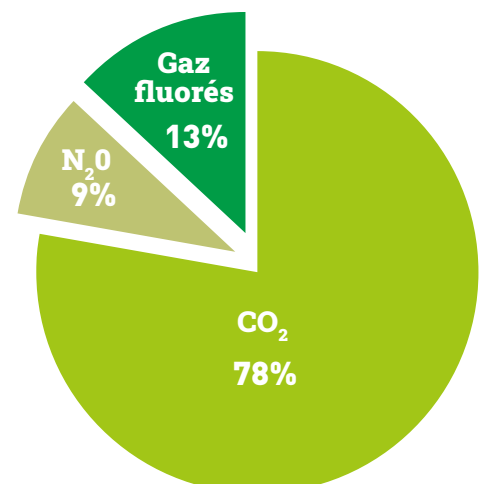
CONTRIBUTION DU MARAÎCHAGE AUX ÉMISSIONS DE GES ET AU STOCKAGE DE CARBONE

impacts globaux et spécificités locales

LE DIOXYDE DE CARBONE (CO_2), les gaz fluorés (utilisés dans les groupes froid), et le protoxyde d'azote (N_2O) sont les principaux gaz à effet de serre (GES) émis par les productions maraîchères.

Exemple de répartition des GES émis pour les exploitations maraîchères bio du Centre Val de Loire

Proportions moyennes des gaz émis sur une ferme maraîchère en $\text{t CO}_2\text{eq/an}$

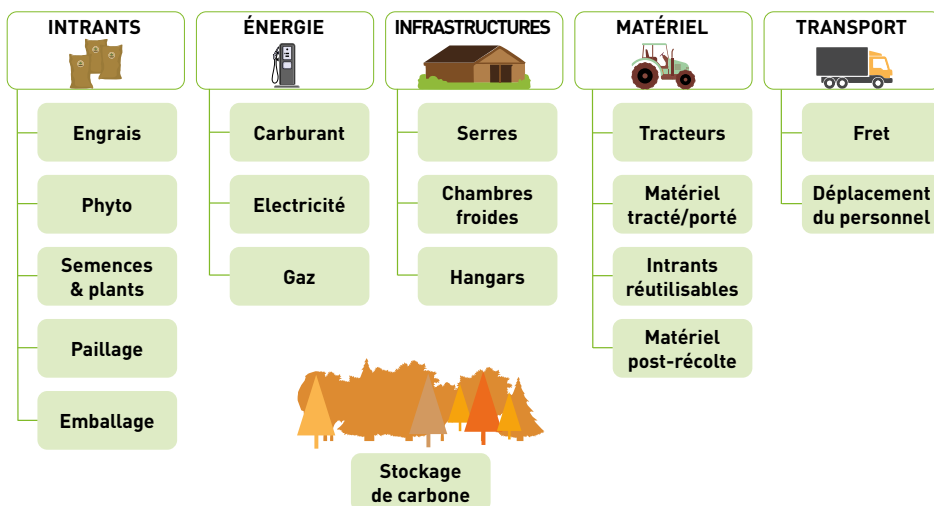


Une production diversifiée aux multiples interactions avec le carbone

LE MARAÎCHAGE mobilise une grande variété de pratiques agricoles, de types de cultures et de modes de gestion. Cette diversité se traduit par une pluralité de postes d'émissions et de stockage de carbone, qu'il est essentiel de considérer dans leur ensemble pour mieux comprendre les enjeux climatiques liés à cette filière.

Afin d'en proposer une vision globale, le schéma ci-contre illustre les principales sources et puits de carbone associés au maraîchage. Dans la suite de ce document, nous approfondirons certains de ces postes à travers des exemples et données spécifiques aux territoires des Savoie.

Contribution du maraîchage aux émissions et stockage de carbone

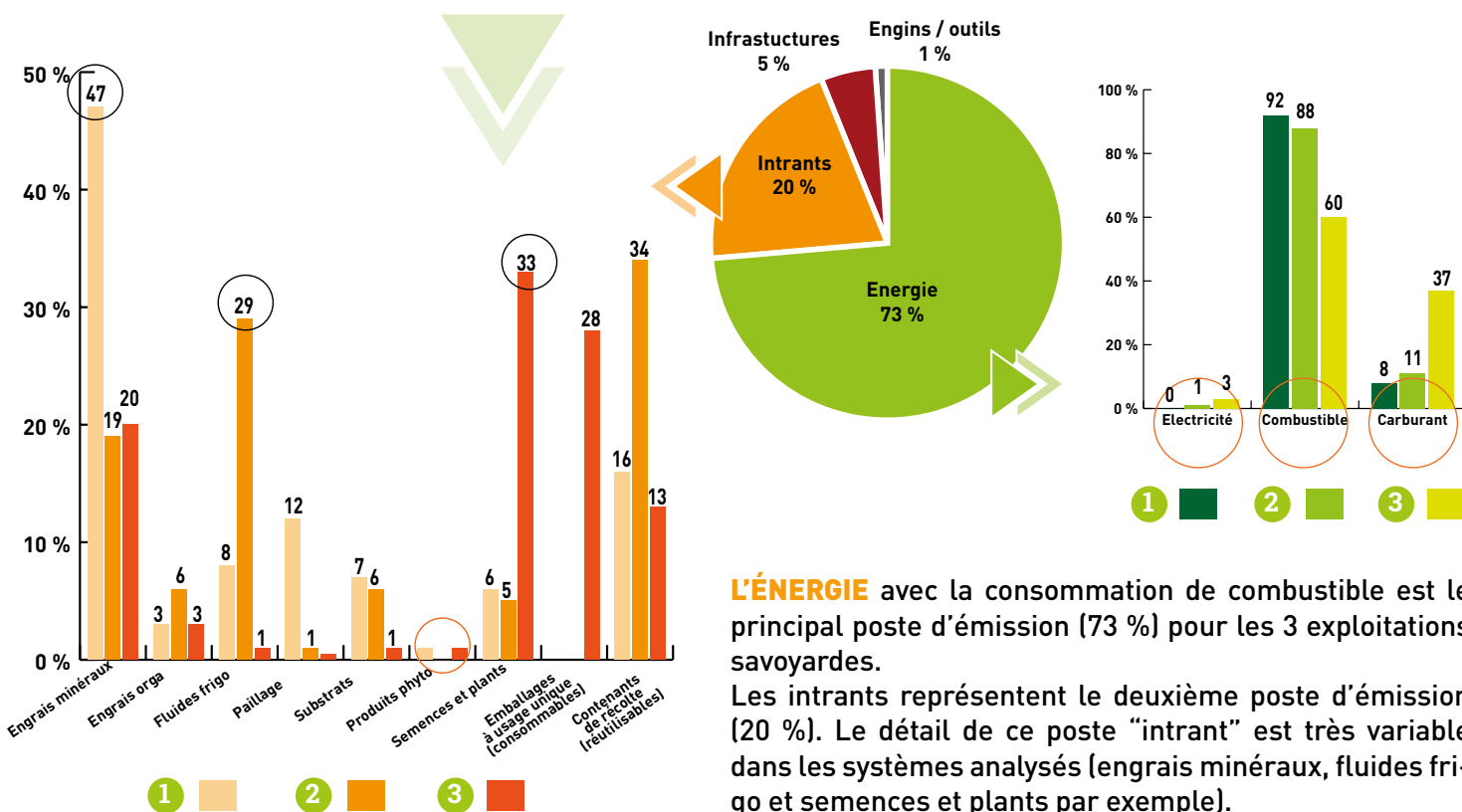


Cas concret de 3 exploitations sur le territoire savoyard

Les exemples traités ici donnent des ordres de grandeur mais ne sont pas représentatifs de l'ensemble des exploitations maraîchères des Savoie, chaque système ayant ses spécificités.

	1 Serres chauffées basse + haute température et hors-gel	2 Serres chauffées hors-gel avec aérothermes	3 Serres chauffées hors-gel avec aérothermes - conventionnelles	4 Serres chauffées hors-gel avec aérothermes - AB
Emissions totales (t CO ₂ eq)	970	569	238	85
Emissions / ha (t CO ₂ eq)	114	34	16	17
Emissions / kg produit (kg CO ₂ eq)	0,97	0,97	0,79	0,79

Une émission élevée par hectare peut être relativisée lorsqu'elle est rapportée au kg produit.



L'ÉNERGIE avec la consommation de combustible est le principal poste d'émission (73 %) pour les 3 exploitations savoyardes. Les intrants représentent le deuxième poste d'émission (20 %). Le détail de ce poste "intrant" est très variable dans les systèmes analysés (engrais minéraux, fluides frigo et semences et plants par exemple).

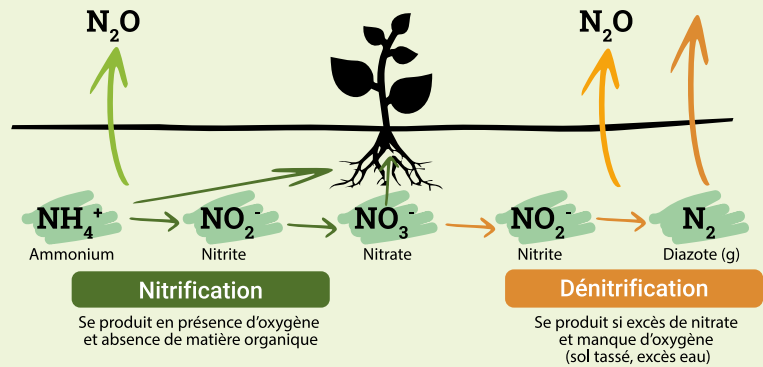
Focus sur quelques puits de carbone dans les exploitations maraîchères

FERTILISATION

Les engrais azotés (minéraux ou organiques) sont la principale source d'émissions de protoxyde d'azote (N_2O). Les émissions sont liées aux processus de nitrification et de dénitrification dans le sol. L'excès d'azote dans le sol accentue ces émissions, surtout en sols mal drainés.

Bien que recyclés localement, les engrais organiques représentent 80 % des émissions d'ammoniac et 15 % des émissions agricoles totales lors de leur production.

La fertilisation azotée est le principal facteur d'émissions en maraîchage dans les Savoie.



TRAVAIL DU SOL

Le travail du sol (labour) accélère la décomposition de la matière organique et augmente les émissions de CO_2 , modifie l'aération du sol, ce qui favorise les émissions de N_2O (nitrification).

IRRIGATION

L'irrigation, la dépendance énergétique, le pompage et les équipements nécessitent de l'énergie, souvent fossile et cela contribue aux émissions indirectes.

CARBURANT

Pour les engins agricoles (hors transport et distribution).

SURFACES SOUS ABRI

Les serres chauffées sont des postes énergivores importants selon le niveau d'isolation et la source d'énergie utilisée [ce type d'exploitation reste cependant peu représenté dans les Savoie].

Spécificité des cultures hors sol : absence de stockage de carbone dans le sol, moins de captation de CO_2 par rapport aux systèmes cultivés au sol, moins de production d'oxygène et impact limité sur la séquestration de carbone.

Focus sur quelques sources de stockage dans les exploitations maraîchères



PHOTOSYNTHESE ET FIXATION DU CARBONE

Les plantes maraîchères absorbent le dioxyde de carbone (CO_2) de l'air par la photosynthèse. Ce CO_2 est transformé en matière organique grâce à l'énergie lumineuse et à l'eau. Ce processus contribue à une séquestration temporaire du carbone dans les végétaux.



AGROFORESTERIE ET HAIES

L'introduction d'arbres ou de haies dans les parcelles maraîchères permet :

- une séquestration durable du carbone : entre 10 et 20 tonnes/ha ;
- une amélioration du recyclage des éléments nutritifs (carbone, azote) ;
- une valorisation des terres dégradées.



LÉGUMINEUSES

Les bandes de légumineuses, implantées entre les cultures, apportent de l'azote tout en contribuant au stockage de carbone. Les légumineuses fixent l'azote atmosphérique grâce à leurs racines symbiotiques, réduisant le besoin d'engrais azotés. Leur culture améliore la matière organique des sols, favorisant le stockage de carbone à long terme.

STOCKAGE ET RÉDUCTION DES ÉMISSIONS : quels sont les leviers d'atténuation envisageables dans les Savoie ?

[Optimisation des pratiques agronomiques

RÉDUCTION OU SUPPRESSION DU LABOUR

- La réduction du travail du sol limite la décomposition rapide de la matière organique et les émissions de CO₂.
- Associé à des cultures de couverture, cela améliore la structure et la vie du sol tout en réduisant les pertes d'azote.

INSERTION DE PRAIRIES TEMPORAIRES ET D'ENGRAIS VERTS

- Favorise le stockage de carbone dans le sol et améliore la fertilité.
- Réduit les besoins en engrais azotés et diminue la pression sur les cycles de l'azote.

FERTILISATION

- Réduction de l'utilisation des fertilisants minéraux, emploi d'engrais organiques à la place d'engrais minéraux ou encore utilisation d'engrais verts. L'utilisation raisonnée des engrais minéraux permet de réduire son bilan carbone : un usage en fonction du climat pour éviter le contact engrais-air (frais, humide, avant la pluie) ou un usage en profondeur (nécessité de matériel adapté), un apport fractionné (beaucoup plus intéressant pour le sol mais nécessitant plus de travail) et enfin l'utilisation des inhibiteurs de nitrification.
- Les engrais organiques sont beaucoup plus intéressants que les chimiques concernant le bilan carbone (compensation des émissions par le stockage de carbone).

STOCKAGE DE CARBONE DANS LES SOLS

- Certaines exploitations atteignent jusqu'à 18 t CO₂eq stockées grâce aux amendements organiques, permettant de compenser environ 2% des émissions de l'exploitation (système en serres chauffées).
- Chaulage : élève le pH des sols acides (~6,8), favorisant la transformation du N₂O en azote gazeux (N₂), qui n'est pas un gaz à effet de serre.

INTRODUCTION D'ARBRES ET DE HAIES

- Les arbres de moins de 30 ans (encore en croissance) ont un fort potentiel de stockage de carbone.
- Les haies brisent le vent, captent du carbone et améliorent la biodiversité fonctionnelle.

SEMENCES ET PLANTS

- S'approvisionner localement réduit les émissions liées au transport.

[Leviers techniques spécifiques

ENGRAIS AZOTÉS BAS CARBONE (innovation, en cours d'étude)

Réduisent fortement les émissions de N₂O liées à leur production et à leur usage.

SYSTÈMES SOUS ABRI

Le maraîchage sous serre présente un fort potentiel de rendement, mais les leviers d'atténuation sont limités dans ce type de système.

ADAPTATION DE LA FORME D'AZOTE UTILISÉE

- L'efficacité des formes d'azote améliore aussi les rendements, limitant les émissions par unité produite. Certaines formes (urée stabilisée, ammonitrate, engrais organiques compostés) sont moins émissives.
- Un choix raisonné en fonction du sol, de la météo et des cultures permet de réduire les émissions de GES jusqu'à 12 à 16% (selon les références Gestim+).



Comment agir sur ma ferme ?

La mise en œuvre des leviers d'atténuation ne peut être envisagée de manière uniforme : chaque exploitation possède ses propres spécificités, liées à son système de culture, ses objectifs économiques, ses contraintes agronomiques et son environnement. Il est donc essentiel de considérer ces leviers au cas par cas, en tenant compte des effets potentiels sur les rendements, la santé des cultures, la viabilité économique et la stratégie globale de l'exploitation. Certains leviers peuvent être pertinents dans un contexte donné, mais inadaptés dans un autre.

Pour vous accompagner dans cette réflexion et identifier les leviers les plus adaptés à votre situation, un conseil personnalisé est proposé.

Sources :

- C. Le Bris, J.M. Mazenc, J. Belliard, 2025. Le bilan carbone moyen des fermes en maraîchage bio en région Centre-Val de Loire. ARCAD. 4p.
- Restitution diagnostics carbone - Gaillard - 21/02/2023 - Planète Légumes

Avec le soutien de :



La responsabilité du Ministère de l'Agriculture ne saurait être engagée.



CONTACT CONSEIL MARAÎCHAGE

Tél. 06 50 19 14 76

www.services.casmb.fr

