

Série Régénérative :

La richesse sous nos pieds

Juin 2025





Idées clés du rapport

L'économie de l'agriculture européenne

- En **2022**, la production agricole de l'UE a atteint un record de **537,5 milliards d'euros (+19 %)**, mais elle fut le résultat d'une inflation des prix agricoles (+**22,8 %**) avec une production physique **qui a chuté de 3,1 %** et des coûts de l'énergie, des engrais et des aliments pour animaux qui ont augmenté de **22 %**.
- En **2023**, la **productivité par travailleur** a baissé de **6,6 %** et le **revenu agricole réel** a diminué de **7,9 %** en un an seulement, bien que la productivité semble toujours supérieure de **35 %** à celle de 2015, car il y a de moins en moins de personnes dans les champs.
- Dans les chaînes alimentaires européennes, les agriculteurs ne touchent en moyenne que **8 à 25 %** du prix final — une part qui diminue d'année en année.
- En **2024**, l'UE a produit **1 %** de plus en volume, mais la valeur totale a reculé à **531,9 milliards d'euros** (-0,9 %), en raison d'une baisse de **1,8 % des prix agricoles** : donc même en produisant plus, cela rapportait moins.

Un sol dégradé coûte cher

- Entre **60 % et 70 %** des sols de l'UE ne sont pas sains et plus de **80 %** des sols agricoles présentent au moins une dégradation importante (érosion, compactage, perte de carbone ou pollution).
- Dans le sud de l'Europe, de nombreux sols agricoles méditerranéens sont tombés en dessous de **1 %** de carbone organique, bien en dessous de la fourchette de **2 à 3 %** considérée comme souhaitable pour maintenir la structure, l'infiltration de l'eau et la fertilité.
- Environ **115 millions d'hectares** (≈**12 %** de la superficie européenne) sont exposés à l'érosion hydrique et environ **43 millions d'hectares** de terres agricoles sont vulnérables à un ou plusieurs processus d'érosion, ce qui nécessite plus d'irrigation, plus de corrections et plus de dépenses par hectare.
- Entre **2021 et 2023**, le coût total de production par hectare de céréales en aridoculture a augmenté jusqu'à **40 %**, tandis que la marge nette typique est passée d'environ **10 %** à seulement **2 %**, voire à des valeurs négatives lors des campagnes à bas prix.

Ce qui différencie un sol régénéré

- Une augmentation de seulement **1 %** de la **matière organique** permet au sol de stocker plus de **75 000 litres d'eau par hectare**
- L'introduction de légumineuses dans les rotations permet de réduire de **6 à 142 kg N/ha** d'engrais synthétique tout en maintenant des rendements équivalents ou supérieurs.
- Dans 78 exploitations agricoles régénératives de 14 pays européens (~**7 000 ha**), l'adoption complète de couvertures, de rotations importantes et d'engrais organiques réduit de **61 %** l'utilisation d'azote synthétique et d'environ **76 %** l'utilisation de pesticides.

Le ROI écologique-régénératif et le bilan caché du sol

- En moyenne, il serait possible d'économiser environ **190 € par hectare** et par an sur les intrants, rien qu'en réduisant les dépenses en engrais et en produits phytosanitaires.
- **Plus de résilience équivaut à environ 360 €/ha/an d'économies sur les pertes moyennes potentielles.** Un sol de haute qualité réduit la variabilité des rendements de 15,6 % et réduit les pertes lors des années difficiles.
- **Le retour sur investissement minimum est d'environ 27,5 % par an.** L'investissement est récupéré en **3,6 ans environ, sans compter** la PAC, le carbone ou les primes commerciales : l'intégralité du rendement est générée au sein de l'exploitation.
- **Nous ne mesurons que la pointe de l'iceberg.** Le ROI minimum inclut les économies et la stabilité, mais ne tient pas compte de la valeur du carbone, de l'eau, de la biodiversité et de la revalorisation patrimoniale des sols.
- **Du « coût environnemental » à l'actif stratégique.** Lorsque ces flux seront bien mesurés, tout indique que le sol sera reconnu comme le principal atout économique de la campagne européenne.

Glossaire des termes clés

Économie agricole et chaînes de valeur

Chaîne alimentaire/chaîne de valeur : parcours de l'aliment de l'exploitation au consommateur (production, transformation, logistique, distribution).

Revenu agricole réel : revenu des agriculteurs ajusté en fonction de l'inflation ; il illustre le pouvoir d'achat réel.

Marge nette : bénéfice qui reste à l'agriculteur après déduction de tous les coûts (intrants, énergie, main-d'œuvre, etc.).

PAC (Politique Agricole Commune) : principale politique européenne d'aide à l'agriculture, qui soutient une part importante du revenu agricole.

Productivité par travailleur : la valeur produite par chaque personne employée dans l'agriculture.

Commerce de détail : phase commerciale finale (supermarchés, magasins, plateformes en ligne) de vente au consommateur.

Subventions/aides publiques : argent que les exploitations reçoivent des institutions (UE, États, régions) pour soutenir leur activité ou compenser les risques.

Valeur ajoutée : partie de la valeur finale créée à chaque maillon de la chaîne (agriculteur, industrie, commerce de détail) après déduction de ses coûts intermédiaires.

Valeur de la production agricole : somme totale générée par les produits agricoles vendus (avant déduction des coûts).

Intrants et coûts de production

Coût par hectare : combien coûte la production sur une superficie d'un hectare (10 000 m²)..

Engrais azotés synthétiques : produits industriels qui apportent de l'azote à la culture (urée, nitrate d'ammonium, etc.). Ils dépendent en grande partie du prix du gaz.

Gazole agricole : carburant pour les machines (tracteurs, moissonneuses, pompes d'irrigation).

Intrants : tout ce que l'exploitation doit acheter pour produire (semences, engrais, produits phytosanitaires, aliments pour animaux, gazole, eau d'irrigation, machines).

PPP / produits phytosanitaires / pesticides : produits chimiques pour lutter contre les parasites, les maladies et les mauvaises herbes (herbicides, fongicides, insecticides).

Sol et processus écologiques

Biologie du sol : ensemble de micro-organismes et de faune du sol (bactéries, champignons, mycorhizes, vers de terre...) qui décomposent la matière organique, libèrent des nutriments et améliorent la structure.

Carbone organique du sol : partie du carbone se présentant sous forme de matière organique ; indicateur central de la santé du sol.

Compactage : sol « tassé » avec peu de pores ; il entrave la croissance des racines et l'infiltration de l'eau.

Couvertures végétales : plantes couvrant le sol entre les cultures principales (spontanées ou semées) pour le protéger, et fournir des racines et de la matière organique.

Érosion : perte de sol fertile entraîné par l'eau ou le vent.

Légumineuses : famille de plantes (lentilles, pois, trèfle, luzerne, etc.) capables de fixer l'azote de l'air à l'aide de bactéries et d'enrichir le sol.

Matière organique du sol : fraction du sol composée de restes de plantes, de racines, de micro-organismes, d'humus... Elle est essentielle à la fertilité, à la structure et à la capacité de rétention d'eau.

Sol dégradé : sol qui a perdu sa structure, son carbone, sa vie biologique ou sa couche fertile et qui a besoin de nombreux intrants pour maintenir la production.

Résilience, risque et climat

Résilience : capacité d'une exploitation ou d'un système à continuer à fonctionner et à produire malgré les chocs (sécheresses, inondations, crises de prix, etc.).

Risque agricole : possibilité de pertes de production ou de revenus dues à des facteurs climatiques, de marché ou sanitaires.

Variabilité des rendements : l'ampleur de la variation des récoltes d'une année à l'autre ; plus la variabilité est grande, plus le risque de mauvaises années est élevé.

Modèle de ROI régénératif

ΔC (Delta C) : économies annuelles sur les coûts des intrants (engrais synthétiques et pesticides) par hectare.

ΔV_t (Delta V sub t) : réévaluation annuelle de la valeur du sol en tant qu'actif (dans le modèle, elle est fixée à 0 par prudence).

ΔY (Delta Y) : pertes de récolte évitées chaque année grâce à un sol sain qui réduit la variabilité des rendements.

I_{trans} (Transition investment) : pourcentage qui indique combien est récupéré chaque année de ce qui a été investi.

ROI (Return on Investment) : pourcentage qui indique combien est récupéré chaque année de ce qui a été investi.

ROI écologique-régénératif (ROI_{regen}) : retour

économique annuel généré par la transition vers une gestion écologique-régénérative, uniquement avec des économies internes et une stabilité, sans aide extérieure.

Concepts stratégiques

Actif : bien qui génère de la valeur ou des revenus dans le temps (dans ce cas, le sol de l'exploitation).

Actif déprécié : actif qui, chaque année, vaut moins et coûte plus cher à entretenir (exemple : sol dégradé qui nécessite plus d'intrants).

Actif qui se réévalue : actif qui améliore sa capacité à générer de la valeur et peut augmenter son prix (exemple : sol régénéré).

Infrastructure naturelle : élément de la nature qui fournit des services essentiels à l'économie (dans ce cas, le sol en tant que « fabrique d'eau, de nutriments et de résilience »).

Services écosystémiques : avantages fournis par les écosystèmes (stockage du carbone, filtrage de l'eau, protection contre les inondations, fertilité, etc.).

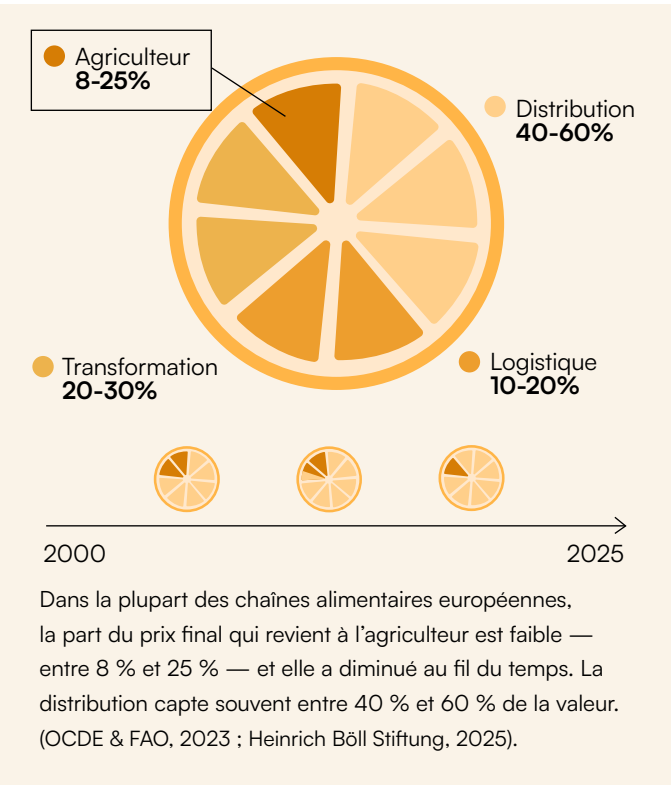
Le diagnostic économique de la campagne européenne

Une abondance qui appauvrit

L'Europe est le continent qui, en quelques décennies, a transformé la faim de l'après-guerre en abondance. C'est elle qui a conçu la **Politique agricole commune (PAC)** pour garantir l'approvisionnement, des prix raisonnables et un avenir aux territoires ruraux. Mais le paradoxe est là : **ses agriculteurs n'ont jamais autant produit... et n'ont jamais capté aussi peu de valeur.**

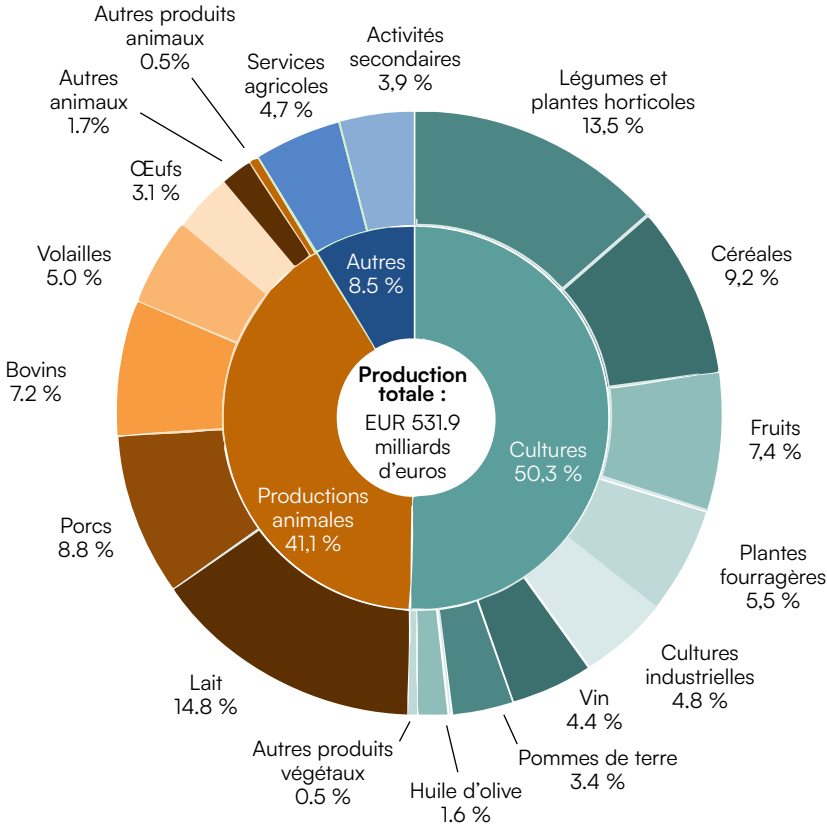
En **2022**, l'agriculture européenne a connu une année apparemment dorée : la valeur de la production a atteint un record de **537,5 milliards d'euros**, soit **19 %** de plus que l'année précédente. Mais c'était un **mirage**. Le bond n'est pas venu de la production, mais du **choc inflationniste** provoqué d'abord par la **perturbation post-COVID** et, surtout, par la **guerre en Ukraine**, qui a fait grimper le prix du **gaz** et des **engrais**. Les prix agricoles ont augmenté de **22,8 %**, tandis que la production physique a chuté de **3,1 %**. Dans le même temps, les coûts de **l'énergie**, des engrais et des aliments pour animaux ont augmenté de **22 %**, de sorte qu'une grande partie du « record » a été absorbée par les dépenses. Ce déséquilibre — forts prix, faibles volumes et coûts élevés — a laissé le secteur dans une position fragile. Et en **2023**, la facture est arrivée. Avec la normalisation des prix, mais des coûts toujours élevés en raison de la persistance du choc énergétique, le rendement global s'est détérioré : la productivité par travailleur a chuté de **6,6 %** et le revenu agricole réel a baissé de **7,9 %** en seulement un an. L'emploi agricole a de nouveau diminué, ce qui explique que, malgré la récente détérioration, la productivité par travailleur semble toujours supérieure de **35 %** à celle de **2015**. Ce n'est pas un signe de force : c'est le reflet d'un secteur qui produit la même chose avec **beaucoup moins de personnes**. Rien de tout cela n'est conjoncturel. C'est le reflet d'une dynamique de plus en plus **structurelle**. Pendant des décennies, l'Europe a poursuivi l'efficacité technique (**plus de kilos, moins de main-d'œuvre**) sans tenir compte du **coût réel** de

cette efficacité. Chaque point de productivité gagné a été soutenu par une **plus grande dépendance énergétique**, une plus grande érosion de la **fertilité des sols** et un plus grand **endettement agricole**. L'agriculture européenne produit de la nourriture, mais elle a de plus en plus de mal à la transformer en **prospérité**. La valeur ajoutée générée par l'agriculteur est **diluée dans la chaîne** (logistique, distribution, prix des intrants) et le champ, qui devrait être la **source de la valeur**, est devenu son **maillon le plus faible** (Figure 1).



Les données de **2024** le résument bien. Cette année-là, nous avons produit un peu plus de volume qu'en 2023 (**+1 %**), mais ce volume vaut moins. La valeur totale de la production agricole de l'UE a chuté à **531,9 milliards d'euros**, soit **0,9 %** de moins que l'année précédente, freinée par une baisse de **1,8 %** des prix agricoles (Eurostat, 2025). **L'Europe est prise au piège d'un modèle** dans lequel chaque tonne supplémentaire de nourriture vaut moins parce que les coûts augmentent plus vite que les prix. Le vieux paradigme de « produire plus pour gagner plus » a été inversé : aujourd'hui, dans de nombreux cas, **produire plus signifie perdre plus.**

Figure 2. Production de l'industrie agricole (% de la production totale, UE, 2024)

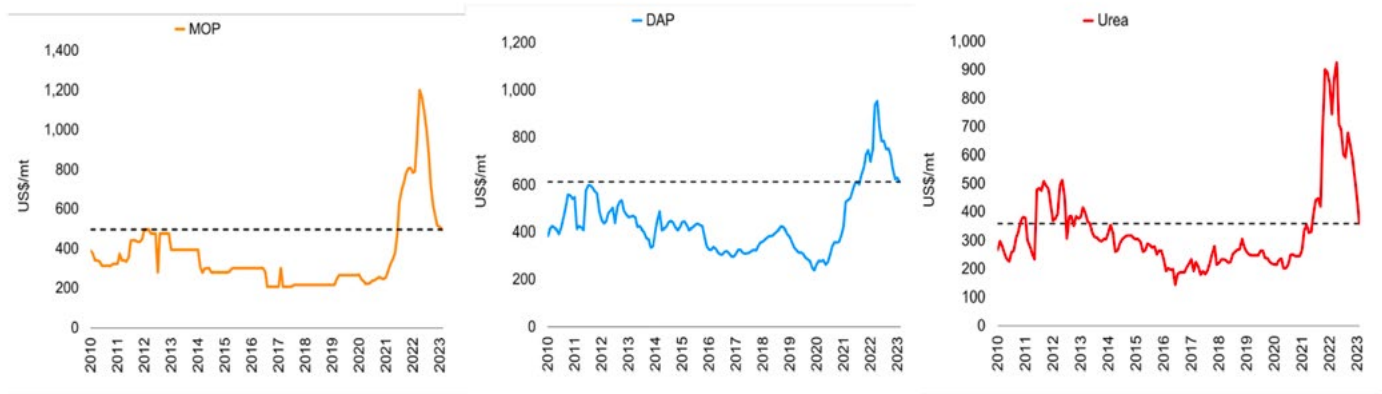


Source: Eurostat - Performance of the agricultural sector: Octobre 2025

Si l'agriculteur produit plus mais gagne moins, l'explication se trouve dans l'autre moitié de l'équation : les coûts. Comme nous l'avons dit, après **2022**, la guerre en Ukraine a fait grimper le prix du gaz, et avec lui celui de l'azote. Les engrais ont atteint des niveaux presque deux fois supérieurs à ceux de **2021 (+87 % entre**

2021 et 2022) et, bien qu'ils aient ensuite baissé, ils restent **bien au-dessus de la moyenne d'avant la crise** (Figure 3) (Eurostat, 2023 ; Banque mondiale, 2023). Le prix du **gazole agricole** a augmenté, tout comme celui des **produits phytosanitaires**, et avec eux le **coût par hectare.**

Figure 3. Prix des engrais



Source: World Bank Commodity Markets Outlook: Avril 2023

Au début de **2023**, les prix internationaux des engrais étaient encore bien au-dessus des niveaux d'avant la crise. Au premier trimestre de 2023, les prix de l'urée, du DAP et de la potasse (MOP) étaient respectivement supérieurs d'environ **57 %, 76 % et 95 %** à leurs moyennes de 2015-2019 (Banque mondiale, 2023).

Dans les principaux pays céréaliers de l'UE, différentes analyses nationales indiquent qu'entre 2021 et 2023, le coût total de production par hectare de céréales en aridoculture a augmenté jusqu'à **40 %**, tandis que les prix de vente ont chuté depuis les sommets du pic inflationniste (CREA, 2023). La marge nette, qui pouvait avoisiner les **10 %** les années « normales », a été réduite à **2 %** ou est même devenue négative lors des

campagnes à bas prix (Ismea, 2023 ; CSO, 2024). Le schéma se répète pour les fruits, les légumes et l'élevage intensif : l'efficacité technique européenne a atteint sa limite physique (l'énergie, le sol et les nutriments ne sont plus bon marché) et sa limite économique (il n'est pas possible de rivaliser lorsque les coûts augmentent plus vite que les prix) (Commission européenne, 2023).



L'érosion de la valeur du sol

Sous la surface économique de l'agriculture européenne se cache un bilan invisible : **celui du sol**. Différentes évaluations de la Commission européenne estiment qu'entre **60 et 70 %** des sols de l'UE ne sont pas sains, et que plus de **80 %** des sols agricoles présentent au moins une forme importante de dégradation (par érosion, compactage, perte de carbone organique ou pollution) (JRC/EUSO, 2023 ; Panagos et al., 2022). Dans le sud de l'Europe, une partie significative des sols agricoles méditerranéens tombe en dessous de 1 % de carbone organique, un niveau associé à un **risque élevé de dégradation physique et de perte de productivité** (JRC, 2012 ; Morra et al., 2019). Cela est bien loin de la fourchette de matière organique que de nombreux agronomes considèrent souhaitable (**environ 2 à 3 %**) pour maintenir une bonne structure, une capacité d'infiltration de l'eau et une fertilité de base. **Un sol dégradé produit moins et coûte plus cher.** Il a besoin de **plus d'engrais** pour compenser le manque de vie biologique, de **plus d'eau** parce qu'il s'infiltre et stocke moins bien, et de **plus de machines** parce qu'il perd de sa structure et se tasse facilement. En termes

économiques, on parle **d'actif déprécié** : il génère **moins de flux de valeur** et nécessite **plus de capitaux externes** pour être maintenu. En revanche, un sol qui récupère le **carbone**, la **structure** et la **biodiversité** devient un atout qui **gagne en valeur**. Il améliore les rendements et leur **stabilité**, réduit la dépendance à l'égard des **intrants externes** et augmente la **résilience** face aux sécheresses et aux inondations (Panagos et al., 2025). Bien qu'il n'y ait pas encore de chiffre unique pour l'ensemble de l'Europe, la Commission européenne elle-même reconnaît que la santé des sols commence à se refléter dans la perception du risque et dans les modèles de financement agricole : certaines banques envisagent d'offrir des **taux d'intérêt plus bas** lorsque le sol est en **bon état**, ainsi que d'autres indicateurs clés, car l'exploitation est considérée comme un actif **plus sûr et plus précieux** à long terme (Rabobank Impact Loans, 2023 ; Commission européenne, 2021). L'Europe a protégé le prix des aliments, mais a négligé la **qualité des sols** qui permettent de les produire. Et le moment de payer la facture est arrivé.

Le symptôme et l'opportunité

Les crises agricoles de la dernière décennie autour des prix, de l'énergie ou même des sécheresses ou des phénomènes météorologiques ont laissé une tendance de plus en plus claire : les exploitations qui résistent le mieux ne sont pas nécessairement les plus technifiées, mais les plus **vivantes**. Celles qui **retiennent l'eau**. Celles qui dépendent le moins des **intrants externes**. Celles qui ont cessé de considérer le sol comme une ressource épuisable et ont commencé à le gérer comme un **capital qui se régénère**. L'épuisement du modèle européen n'est pas seulement un symptôme : c'est aussi une **opportunité**. Lorsque les marges disparaissent et que les coûts continuent d'augmenter année après année, la seule issue réaliste est de **repenser le système à partir de sa base**. Et cette base, c'est le **sol**. **Régénérer la terre n'est pas un geste écologique. C'est une décision économique**, et aujourd'hui, l'une des rares à avoir une réelle capacité à redonner de la **marge**, de la **résilience** et de **l'autonomie** à l'agriculteur européen.



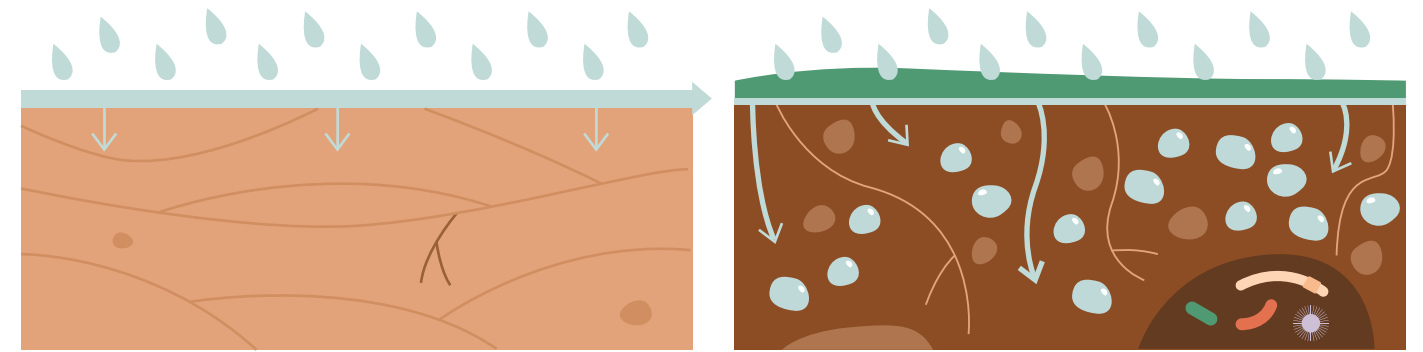
Le sol, l'outil économique le plus puissant d'Europe

Pendant des décennies, une grande partie du modèle agricole européen a été guidée par une idée très simple : **produire plus, quel qu'en soit le coût en termes d'intrants**. Lorsque le sol ne suffisait plus à lui seul, la réponse n'a pas été de changer de modèle, mais d'ajouter des couches externes : **plus d'azote** lorsque la vie microbienne diminuait, **plus d'irrigation** lorsque la structure était perdue, **plus de machines** pour forcer un sol compacté, **plus de produits phytosanitaires** lorsque la culture n'était plus en équilibre biologique. Cette stratégie a permis de maintenir et même d'augmenter la production à court terme, mais elle s'est appuyée de moins en moins sur les **processus internes du sol** et de plus en plus sur les **intrants externes**, ce qui a eu pour effet d'**affaiblir la ressource même** sur laquelle repose l'exploitation.

Ce patch a fonctionné tant que **l'énergie, l'eau et les engrais étaient bon marché**. Jusqu'à ce que cela cesse. **Chaque fois qu'un processus naturel est rompu, la facture apparaît ailleurs**. Les évaluations européennes montrent déjà clairement qu'une grande partie des **sols de l'UE sont dans un état malsain**, et que cette dégradation (qu'il s'agisse de **l'érosion**, de la **perte de carbone**, du **compactage** ou de la **pollution**) a un **impact direct sur l'économie agricole** (Veerman et al., 2020 ; Panagos et al., 2022 ; JRC, 2023). Les effets sont connus : **diminution de l'infiltration et du stockage de l'eau, dégradation de la structure du sol, baisse de la disponibilité des nutriments et dépendance renforcée aux engrais** de l'irrigation et du travail mécanique pour compenser ces fonctions perdues (Jones et al., 2012 ; Commission européenne, 2021).

Mais l'idée centrale est différente : **le sol n'est pas un substrat, c'est une infrastructure**. Une usine silencieuse qui, lorsqu'elle est saine, effectue gratuitement des processus que nous payons aujourd'hui en tant qu'intrants externes — **stockage de l'eau, cycle des nutriments, amortissement des inondations** ou **capture du**

carbone — et qui, lorsqu'elle est défectueuse, transforme ces mêmes processus en **coûts récurrents**. Lorsque ces fonctions sont perdues, l'exploitation remplace les processus écologiques par des intrants externes ; lorsqu'elles sont rétablies, elle **cesse de payer pour ce que le sol fait à nouveau par lui-même**. Nous le verrons avec les données ci-dessous. Un sol contenant suffisamment de matière organique agit comme une **éponge naturelle** capable d'infiltrer, de stocker et de libérer l'eau en fonction des besoins de la plante : augmenter la matière organique du sol de seulement 1 % permet au sol de stocker plus de **75 000 litres d'eau par hectare** (Regen Series : Water, 2025). Lorsque cette capacité diminue, l'agriculteur l'achète sous forme **d'énergie pour le pompage**, plus d'irrigation et une plus grande consommation d'eau. L'érosion hydrique accélère cette perte : environ **115 millions d'hectares**, soit près de **12 %** de la superficie européenne, sont exposés à **l'érosion hydrique** (Agence européenne pour l'environnement, 2010), et environ **43 millions d'hectares** de terres agricoles dans l'UE et au Royaume-Uni sont vulnérables à un ou plusieurs processus d'érosion majeurs (eau, vent, travail du sol ou récolte) (Borrelli et al., 2022 ; Maréchal et al., 2023). Chaque hectare érodé perd de l'épaisseur fertile, de la structure et de la capacité d'infiltration de l'eau ; en pratique, c'est un hectare qui nécessite plus d'irrigation pour obtenir le même rendement.



La même logique s'observe pour la fertilité. **La biologie du sol** (mycorhizes, bactéries fixatrices, faune édaphique) n'est pas un ornement écologique, mais le premier fournisseur d'azote **« gratuit »** de l'exploitation. L'incorporation de **légumineuses** et de **couvertures végétales** permet de remplacer une partie de l'azote synthétique par de l'azote **fixé biologiquement**. Une étude menée dans 17 zones de neuf pays européens montre des réductions allant de **6 à 142 kg N/ha** lors de l'introduction de légumineuses dans la rotation, en maintenant des rendements équivalents ou supérieurs dans **plus de 75 % des cas** (Notz et al., 2023). Au niveau de l'exploitation, la présence de légumineuses permet de

réduire d'environ **62 kg N/ha** la fertilisation de la culture suivante sans pénaliser la récolte (Preissel et al., 2017). Dans les systèmes régénératifs pleinement mis en œuvre, le changement est encore plus clair : **78 exploitations agricoles de 14 pays** qui ont repensé en profondeur leur gestion (couvertures permanentes, rotations importantes, utilisation intensive de légumineuses et d'engrais organiques) utilisent **61 % moins d'azote synthétique** et environ **76 % moins de pesticides** que leurs voisins conventionnels (EARA & EIT Food, 2025). **Chaque kilogramme d'azote fourni par le sol est un kilogramme que l'agriculteur n'a pas à acheter.**



La **structure du sol** complète cette équation. Un profil avec des agrégats stables, des pores continus et des racines actives est, de facto, la **machine la plus efficace de l'exploitation** : elle réduit la résistance au labourage, diminue le nombre de passages, réduit la consommation de gazole et empêche la formation de nouvelles couches compactées.

Chaque horizon compacté se traduit par une **facture directe** : plus de carburant et d'usure des machines pour le briser, des racines qui explorent moins de profondeur, un stress hydrique accru et une plus grande vulnérabilité aux ravageurs associés aux cultures affaiblies (Zabrotskyi et al., 2021). L'augmentation des coûts agricoles en Europe reflète précisément cette **substitution des fonctions naturelles par des intrants externes**. Si le sol s'infiltre mal, il faut arroser davantage. S'il perd du carbone, il est davantage fertilisé. S'il est compacté, la puissance et le nombre de passages de travail du sol sont augmentés. **L'Europe peut supporter un ou deux ans d'engrais coûteux ; ce qu'elle ne peut pas soutenir, c'est un modèle qui nécessite des engrais coûteux chaque année pour maintenir la même productivité** (Commission européenne, 2023a ; RISE Foundation, 2022).

Les pratiques qui réparent le sol — **couvertures végétales, rotations avec des légumineuses, réduction du travail intensif, incorporation de matière organique et un transit de machines plus soigné** — restaurent précisément ces fonctions écologiques (RISE Foundation, 2022 ; Heller et al., 2024).

Dans les exploitations qui adoptent le travail réduit du sol ou la conservation, on observe des **besoins en carburant par hectare plus faibles** et, à moyen terme, une **moindre dépendance** à l'égard des engrais et des produits phytosanitaires à rendement égal (Jarvis, 2017). Tout cela se reflète rapidement dans le compte de résultat : **moins d'engrais** parce que le sol apporte plus de nutriments ; **moins de produits phytosanitaires** parce que les cultures subissent moins de stress ; **moins d'irrigation** parce que le profil retient mieux l'eau ; **moins de gasoil** parce que la structure exige moins de corrections mécaniques ; et **moins de pertes** dans les années aux conditions climatiques extrêmes, parce que le sol amortit mieux les sécheresses et les épisodes de pluie

intense (Jarvis, 2017 ; Heller et al., 2024). Les crises récentes (énergétique, climatique et des engrais) transmettent le même message : **l'Europe ne peut pas fonder sa sécurité alimentaire sur des intrants dont elle ne contrôle pas le prix** (Commission européenne, 2023a). Lorsqu'une exploitation agricole récupère les **fonctions naturelles du sol**, son **équation économique change**. Elle ne dépend plus d'**engrais bon marché**, ni de **compensations constantes de la PAC**, ni d'un prix de **l'énergie stable**. **La régénération n'est pas seulement un geste environnemental : c'est un réajustement économique**. C'est la stratégie qui permet de **réintégrer dans l'actif de l'exploitation** des processus qui sont aujourd'hui considérés comme des **dépenses récurrentes** et qui, dans un **sol vivant**, se reproduisent de manière **gratuite, stable et résiliente**.



Le sol nous permet d'économiser :

× Engrais parce que le sol apporte plus de nutriments par lui-même.	× Produits phytosanitaires parce que les cultures subissent moins de stress.	× Irrigation parce que le profil retient mieux l'eau	× Gasoil parce que la structure a besoin de moins de corrections mécaniques	× Pertes dans les années aux conditions climatiques extrêmes parce que le sol amortit mieux les sécheresses et les épisodes d'excès de pluie
--	---	---	--	---

Le ROI écologique- régénératif : chiffrer un sol vivant

L'agriculture régénérative est expliquée depuis des années par la biologie, mais c'est la **réalité économique** qui détermine si une exploitation peut vivre de son propre travail. Par conséquent, si nous voulons parler de rentabilité régénérative, nous devons faire quelque chose de très simple : **chiffrer un sol qui fonctionne à nouveau.**

Aux États-Unis, McKinsey a estimé qu'un agriculteur de la Corn Belt pouvait gagner entre **20 et 60 dollars par acre** grâce à des pratiques régénératives. Mais cette analyse était basée sur des exploitations de **400 hectares**, des **monocultures extensives**, des **subventions structurelles** et des systèmes qui dépendaient encore d'**intrants chimiques**. L'Europe avait besoin d'un **cadre différent** : un cadre conçu pour les **petites et moyennes exploitations**, **diversifiées, écologiques** et **véritablement régénératrices**. À partir de là, nous avons établi trois principes de base pour pouvoir mesurer la rentabilité avec honnêteté :

Rentabilité sans béquilles publiques ou privées

Le ROI écologique-régénératif que nous calculons exclut :

- les aides de la PAC,
- les paiements carbone,
- les primes des grandes entreprises alimentaires,
- les subventions régionales ou nationales.

Si un modèle ne fonctionne qu'avec des aides, il ne fonctionne pas. Nous recherchons ici un système qui peut **se maintenir seul.**



La rentabilité naît au sein de l'exploitation, pas à l'extérieur

Le revenu régénératif doit provenir uniquement de :

- économies réelles (moins d'intrants),
- une plus grande résilience productive (moins de pertes dans les années difficiles),
- plus de stabilité (moins de volatilité interannuelle),
- et un sol qui se réévalue en tant qu'actif.

Tout ce qui dépend de tiers (**crédits carbone, éco-primes, stratégies de marque**) n'entre pas dans le calcul. **Ce n'est pas de la rentabilité régénérative : c'est de la comptabilité créative.**



Écologique- régénératif toujours

Nous ne considérons pas comme régénératifs :

- les systèmes qui utilisent des herbicides et compensent par des couvertures,
- le no-till avec glyphosate,
- la fertilisation synthétique « optimisée » avec des modèles prédictifs,
- ni les versions industrielles de la régénération.

Lorsque nous parlons de régénération, nous parlons de **sols vivants, sans pesticides chimiques, sans engrais synthétiques, sans dépendance structurelle au gaz ou au pétrole**, et avec des **cycles biologiques qui fonctionnent réellement.**



Comment fonctionne le modèle

Pour estimer la rentabilité réelle d'une exploitation écologique-régénérative, nous utilisons un **calcul simple** basé sur **trois flux économiques internes** (économies, stabilité et valeur du sol) et un **coût initial de transition**.

Les chiffres proviennent de données publiées par **Eurostat**, le **Joint Research Centre (JRC)**, l'**INRAE** et l'**Agence européenne pour l'environnement (AEE)**, entre autres. Il intègre **quatre variables économiques**, toutes **internes à l'exploitation**.

Composant	Symbole	Description
Coût évité en intrants	ΔC	Économies annuelles grâce à une utilisation réduite d'engrais et de pesticides
Stabilité des rendements	ΔY	Pertes évitées grâce à une plus grande résilience des sols
Revalorisation du sol	ΔV_t	Augmentation de la valeur du sol en tant qu'actif (si incorporé dans le modèle)
Investissement de transition	I_{trans}	Coût total de la transition vers une gestion biologique et régénérative

La formule

$$ROI_{Regen} = \frac{\Delta C + \Delta Y + \Delta V_t}{I_{trans}}$$

Les chiffres

Pour parler de rentabilité régénérative sans « **comptabilité créative** », nous avons besoin de **trois choses quatre simples** :

- combien coûte le transit selon les sources,
- combien on économise chaque année en intrants,
- comment nous traitons la stabilité des cultures compte tenu de la résilience du modèle écologique-régénératif,
- La revalorisation des sols en améliorant leur santé

Tout ce qui suit est basé sur des **données publiques** et des **études revues** ; lorsqu'il n'y a pas de **données solides**, nous le disons et préférons être **prudents**.

Coût de transition (I_{trans})

Nous prenons comme référence le rapport **Closing the Gap** du **World Business Council for Sustainable Development**, qui analyse les coûts de la transition vers l'agriculture régénérative dans diverses combinaisons culture-pays en Europe. L'étude estime les **coûts minimaux de transition à 2 000 €/ha** avant incitations (WBCSD, 2025).

Économies sur les intrants (ΔC)

L'étude de l'**European Alliance for Regenerative Agriculture (EARA)**, portant sur **78 exploitations agricoles régénératives dans 14 pays européens (~7 000 ha)**, montre que ces exploitations utilisent **61 % moins d'engrais** azotés synthétiques et **76 % moins de pesticides** par hectare, tout en maintenant pratiquement le même rendement (**-2 % en kcal/protéines**) que les exploitations conventionnelles voisines (EARA, 2025). Pour traduire ces réductions en euros par hectare, nous avons besoin d'un coût européen moyen des **engrais** (fertiliser + sol improvers) et des produits de protection des cultures (**PPP / pesticides chimiques**).

Pesticides (PPP)

L'étude **STOA** du Parlement européen sur le coût des mesures de protection des cultures utilise la base publique **FADN** pour estimer les dépenses en PPP par hectare dans l'UE-27 (moyenne **2015-2019**). Sur la base de ces données, la moyenne pondérée pour les exploitations spécialisées dans les cultures est d'environ **130 €/ha/an** (Parlement européen, 2021). En appliquant la réduction de **76 %** observée dans les exploitations régénératives, nous obtenons **98,8 € par hectare** et par an ; en arrondissant, cela représente une économie d'environ **100 €/ha/an**.

Engrais

Pour les engrais, nous utilisons l'**EU Agricultural and Farm Economics Brief n° 19 — « Fertiliser input estimates in farms »**, qui calcule le coût des engrais et des améliorants (**SE295**) par hectare de SAU (**SE025**) à partir du **RICA** (Commission européenne, 2021). Les études utilisant directement SE295/SE025 trouvent des valeurs typiques comprises entre **80 et 210 €/ha**, avec des moyennes autour de **130-140 €/ha**, selon le pays et le type d'exploitation. Afin de ne pas sous-estimer les dépenses, nous avons fixé un coût moyen conventionnel des engrais à **150 €/ha/an**. En appliquant la réduction de **61 %** des engrais azotés synthétiques observée par l'EARA, nous obtenons **91,5 €/ha/an**, arrondis à environ **90 €/ha/an**.

Économies totales sur les intrants (ΔC)

En additionnant les engrais et les PPP, l'économie annuelle moyenne par hectare dans un système écologique-régénératif européen typique serait de **190 €/ha/an**. Dans le modèle de ROI régénératif, **ΔC est un flux interne** : l'argent que l'exploitation cesse de dépenser chaque année en **N synthétique** et en **pesticides**. Comme nous l'avons mentionné précédemment, nous n'incluons pas les **primes écologiques**, les **subventions** ou les **paiements carbone**.

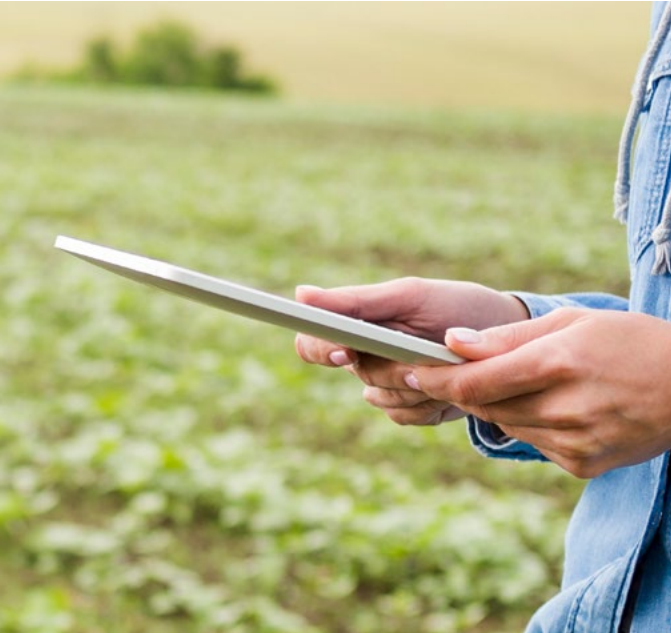
Stabilité des rendements (ΔY)

Le point de départ de notre modèle est simple : lorsque le sol passe d'un **sol dégradé** à un **sol de haute qualité**, la récolte varie moins d'une année à l'autre car, entre autres, il s'agit d'un sol plus **résilient**. Les données que nous traitons proviennent de **Qiao et al. (2022)**, qui analysent un grand nombre d'exploitations agricoles dans différents pays et comparent les sols dégradés avec des sols de haute qualité. Leur conclusion est que lorsque le sol atteint une qualité élevée, la variabilité du rendement est réduite de **15,6 %** par rapport à un sol dégradé (Qiao et al., 2022). Sur la base de ces données, nous prenons une valeur moyenne de la production agricole par hectare dans l'UE de l'ordre de **2 300 €/ha**, calculée à partir des comptes économiques agricoles d'**Eurostat** (valeur de la production divisée par la SAU) (Eurostat, 2025) et nous appliquons la réduction de la variabilité de **15,6 %** pour obtenir une valeur de **360 €/ha/an**. En d'autres termes, une ferme chaque année, en moyenne, lorsque son sol se comporte comme un **sol de haute qualité** (moins d'impact des sécheresses, des années aux conditions climatiques extrêmes, etc.) cesse de perdre environ **360 euros par hectare** en la production.

Revalorisation des sols (ΔVt)

Nous savons qu'un sol sain devrait augmenter la valeur des terres agricoles, mais aujourd'hui, les marchés fonciers n'évaluent pas encore systématiquement la «

santé des sols », et il n'existe pas de **données solides** traduisant « meilleur sol » en un pourcentage plus élevé de la valeur des terres par an pour l'ensemble de l'UE. Afin de ne pas introduire **d'hypothèses trop spéculatives** dans un modèle qui se veut **prudent**, nous avons explicitement fixé cette valeur à **0**. Par conséquent, notre ROI régénératif que nous calculons est, de par sa conception, un **ROI minimum** : il ne comprend que les **économies sur les intrants (ΔC)** et les **pertes évitées par la résilience (ΔY)**. La revalorisation patrimoniale du sol est exclue de la formule et pourra être intégrée dans les futures versions du modèle lorsque des **données empiriques solides** seront disponibles.



Avec ces paramètres :

ltrans = €2,000/ha
ΔC = €190/ha/year
ΔY = €360/ha/year
ΔVt = €0/ha/year

Nous définissons le ROI régénératif de la manière suivante :

$$ROI_{Regen} = \frac{\Delta C + \Delta Y + \Delta V_t}{l_{trans}} = \frac{190 + 360 + 0}{2000} = 0,275$$



Si l'on ajoute les **économies d'intrants** et les **pertes évitées** grâce à un **sol de haute qualité**, le modèle offre un rendement direct d'environ **27,5 % par an**. En d'autres termes, l'**investissement initial** dans la transition, en prenant un coût conservateur de **2 000 €/ha**, est récupéré, en moyenne, en **3,6 ans** environ. Et ce résultat est obtenu sans compter les **aides de la PAC**, les **paiements carbone**, les **primes de marque** ou les **stratégies commerciales spéciales**. Tout le rendement provient de l'intérieur de l'exploitation : **dépenser moins en intrants chimiques** et **perdre moins de récolte** parce que le sol se comporte à nouveau comme un **système vivant et stable**.

Le bilan caché du sol européen

(ce que nous n'avons pas compté dans le ROI minimum)

Dans le modèle de ROI écologique-régénératif, nous avons été **délibérément conservateurs** : nous ne comptons que **deux choses** qui peuvent être mesurées assez clairement aujourd'hui : les **économies d'intrants** et les **pertes évitées** grâce à un **sol de haute qualité**. Tout le reste (**carbone, eau, biodiversité, valeur du sol en tant qu'actif**) a été exclu de la formule. Mais cela ne signifie pas que cela n'existe pas. Cela fait partie d'un **bilan caché** que l'Europe n'enregistre pas encore bien, et qui explique pourquoi la régénération est plus qu'un **« bon geste environnemental »**.



Les flux financiers des sols

Chaque fonction écologique du sol a une traduction directe en langage économique :



Lorsque la matière organique augmente, le sol s'infiltre et retient plus d'eau



→ moins d'arrosage, moins de pompage, moins d'énergie.



Lorsque l'activité biologique s'améliore (mycorhizes, bactéries fixatrices, faune du sol), la culture utilise mieux les nutriments



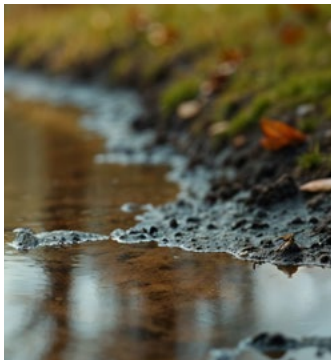
→ moins d'engrais à acheter.



Lorsque la couverture végétale et les racines sont actives, l'érosion et la perte de la couche fertile sont réduites



→ moins besoin de « réparer » le sol avec des apports extérieurs.



Lorsque la structure s'améliore, il y a moins de ruissellement et moins de dégâts dus aux pluies extrêmes



→ moins de coûts dus aux événements climatiques qui détruisaient auparavant la récolte

Dans le **ROI minimum**, nous n'avons compté qu'une partie de ce tableau (la **réduction des engrais et des pesticides** et la **stabilité des cultures**). Les autres fonctions (**eau, structure, protection contre les conditions climatiques extrêmes**) sont des **flux de valeur** qui travaillent en faveur de l'agriculteur, même si nous ne les avons pas encore convertis en euros.

Si nous considérons le sol comme un **actif**, nous pouvons imaginer **trois couches de valeur** qui s'accumulent année après année :

Valeur du flux

il s'agit des économies et des paiements écosystémiques potentiels générés par le sol chaque année. Elles équivalent à un « dividende » récurrent : moins de dépenses en intrants, possibilité de revenus carbone ou de programmes agro-environnementaux.

Valeur de stabilité

c'est la réduction du risque ; moins de dents de scie dans les revenus, moins d'années catastrophiques. En termes financiers, c'est comme avoir une assurance naturelle intégrée à l'exploitation. Dans le modèle, nous le capturons partiellement avec ΔY , mais la réalité est généralement plus riche (et plus précieuse) que toute simplification faite sur papier

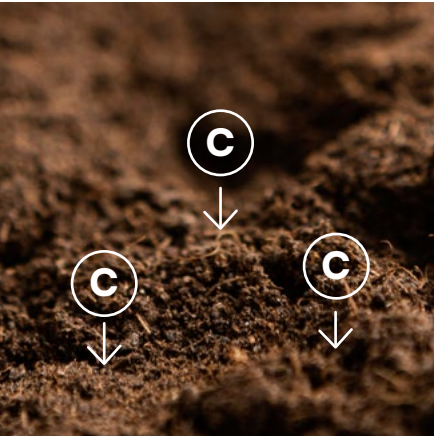
Valeur de capitalisation

il s'agit de la partie la plus difficile à mesurer et c'est pourquoi nous ne l'avons pas incluse dans le calcul : un sol sain tend à augmenter la valeur de la terre et améliore la capacité d'accès au crédit et à l'investissement. Aujourd'hui, nous ne disposons pas de données européennes solides permettant de chiffrer ce phénomène, mais nous savons qu'à moyen terme, un sol vivant ne vaut pas autant qu'un sol épuisé.

Notre **ROI minimum** ne capture que la **première couche** (une partie de la valeur du flux) et une approximation de la **seconde (ΔY)**. La troisième, la **valeur patrimoniale du sol**, est complètement **hors compte**, mais elle existe, et elle est **très importante**.

Le sol en tant qu'infrastructure climatique et économique

Le sol n'est pas un simple support, c'est une **infrastructure silencieuse** qui soutient l'**économie agricole et climatique de l'Europe**.



Du point de vue climatique, le stockage du carbone dans le sol réduit les émissions nettes et ouvre la porte à des marchés du carbone plus sérieux et plus exigeants.



Du point de vue hydrique, un sol avec une bonne structure et de la matière organique agit comme une éponge : il réduit les inondations, adoucit les sécheresses et recharge mieux les aquifères.



Du point de vue de la production, un sol vivant amortit les extrêmes, stabilise les rendements et permet de maintenir la productivité avec moins d'intrants et une meilleure qualité nutritionnelle.

Si nous traitons cette infrastructure comme nous traitons une autoroute ou un réseau électrique, l'entretien des sols relèverait de **l'investissement stratégique** et non des « **coûts environnementaux** ». Une partie de ce bilan caché commence déjà à se traduire par de véritables **flux de trésorerie** : les programmes de **carbone** et de **MRV des sols** rémunèrent les agriculteurs pour l'amélioration de leur gestion, certaines entreprises alimentaires offrent des **primes** ou des **contrats plus stables** aux producteurs qui prennent soin de la **santé des sols**, et les plateformes de **traçabilité** relient les mesures des sols à la **valeur commerciale** et à l'accès à des marchés de **meilleure qualité**.

CrowdFarming fait partie de cette transition et nous pensons que mieux les résultats régénératifs sont **mesurés et communiqués**, plus il sera facile pour le marché de les **reconnaître et de les payer**.





Conclusion

Lorsque nous mettons les **chiffres** sur la table, le débat cesse d'être une opinion et devient quelque chose de très simple : des **comptes**. Un sol vivant permet de dépenser environ **190 euros de moins par hectare et par an** en intrants chimiques, d'éviter environ **360 euros par hectare et par an** en récoltes perdues et de récupérer **l'investissement de la transition** en un peu plus de **trois ans et demi**. En clair : l'exploitation obtient un **rendement proche de 30 % par an**. Et tout cela **sans béquilles externes** : pas **d'aides de la PAC**, pas de **paiements carbone** et pas de **primes de marque**.

De plus, nos calculs sont, de par leur conception, un **modèle prudent**. Seul ce que nous pouvons mesurer avec une certaine **certitude** aujourd'hui compte. Mais derrière ces chiffres minimaux se cache un solde beaucoup plus important de **capital carbone, hydrique, biologique** et même **patrimonial**. Il s'agit-là du **véritable bilan caché du sol européen** : un patrimoine qui n'apparaît pas dans les livres de comptes, mais qui définit si l'agriculture aura un **avenir** ou non.

Le jour où l'Europe décidera de bien **mesurer** tout ces éléments, avec des **données**, des **mesures** et des **règles claires**, le sol cessera d'être un « **coût environnemental** » pour devenir enfin ce qu'il a toujours été : le **principal atout économique** de la campagne européenne. Nous verrons alors que les chiffres que nous présentons aujourd'hui ne sont pas le **plafond**, mais le **plancher** de la valeur que peut générer la **régénération**. Ainsi, la **fertilité** cesse d'être un concept abstrait et devient une **pièce maîtresse** de l'économie de l'exploitation. Un **sol dégradé** est comme une **vieille machine**, chaque année il est plus difficile de le faire fonctionner. C'est un actif qui se **déprécie** et qui doit être soutenu par des **intrants**. Un **sol régénéré** est exactement le contraire : il **travaille seul**, soutient la production et **allège la facture**. C'est un actif qui se **réévalue en interne** parce qu'il travaille pour l'exploitation.

Au fond, **l'agriculture régénérative** n'est pas un luxe écologique, mais un moyen intelligent de retrouver la **marge**, la **stabilité** et **l'autonomie**. Il s'agit de remettre le **sol** du côté de ce qu'il **donne**, et pas seulement du côté de ce qu'il **coûte**.

Références bibliographiques :

1. Borrelli, P., Panagos, P., Alewell, C., Ballabio, C., de Oliveira Fagundes, H., Haregeweyn, N., Lugato, E., Maerker, M., Poesen, J., Vanmaercke, M., & Robinson, D. A. (2022). *Policy implications of multiple concurrent soil erosion processes in European farmland*. *Nature Sustainability*, 6(1), 103—112. <https://doi.org/10.1038/s41893-022-00988-4>

2. Central Statistics Office. (2024). *Output, input and income in agriculture — Final estimate 2023*. CSO. <https://www.cso.ie/en/releasesandpublications/ep/p-oiaf/outputinputandincomeinagriculture-finalestimate2023/>

3. CREA. (2023). *Annuario dell'agricoltura italiana 2023 (Vol. LXXVII). Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria*. https://www.crea.gov.it/documents/68457/0/Annuario_CREA_2023_Volume_LXXVII%2B%281%29.pdf

4. EARA & EIT Food. (2025). *Farmer-led research on Europe's full productivity (EARA report)*. European Alliance for Regenerative Agriculture & EIT Food.

5. Efthimiou, N., et al. (2024). *Governance and degradation of soil in the EU: An overview of policies with a focus on soil erosion*. *Soil and Tillage Research*.

6. European Commission. (2021). *EU Soil Strategy for 2030: Reaping the benefits of healthy soils for people, food, nature and climate (COM(2021) 699 final)*. Publications Office of the European Union. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=COM:2021:699:FIN>

7. European Commission. (2023a). *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Soil Monitoring and Resilience (Soil Monitoring Law) (COM(2023) 416 final)*.

8. European Commission. (2023b). *Commission Staff Working Document: Impact assessment report accompanying the proposal for a Directive on Soil Monitoring and Resilience (Soil Monitoring Law) (SWD(2023) 417 final)*.

9. European Commission, Directorate-General for Agriculture and Rural Development. (2023). *Short-term outlook for EU agricultural markets in 2023 — Spring 2023*. Publications Office of the European Union. https://agriculture.ec.europa.eu/system/files/2023-04/short-term-outlook-spring-2023_en.pdf

10. European Environment Agency. (2010). *The European environment — state and outlook 2010: Synthesis*. EEA.

11. Eurostat. (2023). *Agriculture output: 19% value rise fuelled by price surge*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20231116-2>

12. Eurostat. (2023). *EU agricultural price indices for 2022 substantially higher than 2021*. Eurostat News. https://www.pig333.com/latest_swine_news/eu-agricultural-price-indices-for-2022-substantially-higher-than-2021_18983/

13. Eurostat. (2023). *EU's agricultural labour productivity down by 7% in 2023*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20231215-4>

14. Eurostat. (2024). *Halt in sharp agricultural price rises in 2023*. Eurostat News. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20240119-1>

15. Eurostat. (2025). *Value of agriculture output down by 0.9% in 2024*. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20251107-1>

16. Heinrich Böll Stiftung. (2025, May 22). *What's eating Europe's food system?* <https://www.boell.de/en/2025/05/22/whats-eating-europes-food-system>

17. Heller, O., et al. (2024). *Towards enhanced adoption of soil-improving management practices in Europe*. *European Journal of Soil Science*.

18. Ismea. (2023). *Scheda cereali 2023 (Indice generale dei costi di produzione)*. Istituto di Servizi per il Mercato Agricolo Alimentare. https://www.ismeamercati.it/flex/files/1/3/6/D.bc4bbdd32dd72988027e/Scheda_CEREALI_2023_21122023.pdf

19. Jarvis, P. E. (2017). *Economic and ecological benefits of reduced tillage in the UK*. *Game & Wildlife Conservation Trust / Agricollogy*.

20. Joint Research Centre. (2023, March 13). *A new tool maps the state of soil health across Europe*. European Commission. https://joint-research-centre.ec.europa.eu/jrc-news-and-updates/new-tool-maps-state-soil-health-across-europe-2023-03-13_en

21. Jones, A., Panagos, P., Barcelo, S., Bouraoui, F., Bosco, C., Dewitte, O., Gardi, C., Erhard, M., Hervás, J., Hiederer, R., Jeffery, S., Lükewille, A., Marmo, L., Montanarella, L., Olazábal, C., Petersen, J.-E., Penizek, V., Strassburger, T., Tóth, G., & Yigini, Y. (2012). *The state of soil in Europe: A contribution of the JRC to the European Environment Agency's Environment State and Outlook Report — SOER 2010 (EUR 25186 EN)*. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2788/77361>

22. Maréchal, A., et al. (2023). *EUSO Annual Soil Health Bulletin 2022 (JRC133346)*. Publications Office of the European Union.

23. Morra, L. (2019). *Role of compost in the organic amendment of vegetable crops*. *Italus Hortus*, 26(3), 27—39. <https://doi.org/10.26353/j.itahort/2019.2.2739>

24. Notz, I., Reckling, M., Bachinger, J., et al. (2023). *Transition to legume-supported farming in Europe through redesigning cropping systems*. *Agricultural Systems*, 205, 103600. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103600>

25. OECD & FAO. (2023). *OECD-FAO Agricultural Outlook 2023—2032*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/publications/oecd-fao-agricultural-outlook-19991142.htm>

26. Panagos, P., Montanarella, L., Barbero, M., Schneegans, A., Aguglia, L., & Jones, A. (2022). *Soil priorities in the European Union*. *Geoderma Regional*, 29, e00510. <https://doi.org/10.1016/j.geodrs.2022.e00510>

27. Preissel, S., Reckling, M., Schläfke, N., & Zander, P. (2017). *Magnitude and farm-economic value of grain legume pre-crop benefits in Europe: A review*. In S. Preissel (Ed.), *European cropping systems: Farm-level economic effects of introducing grain legumes* (pp. 173—194). Legume Futures / LegumeHub.

28. Rabobank. (2023). *Biodiversity Monitor & Impact Loans*. Rabobank Group. <https://www.rabobank.com/about-us/sustainability/planet/biodiversity-monitor>

29. RISE Foundation. (2022). *Sustainable agricultural soil management in the EU: What's stopping it? How can it be enabled?* RISE Foundation.

30. Veerman, C., Barão, L., Bastioli, C., Biro, B., Bouma, J., Cienciala, E., Emmett, B., Iverson, L., Kelly, C., Kozar, F., Montanarella, L., Nelles, M., Saby, N., & Van Delden, H. (2020). *Caring for soil is caring for life: Ensure 75% of soils are healthy by 2030 for healthy food, people, nature and climate (Report of the Mission Board for Soil Health and Food)*. European Commission. https://research-and-innovation.ec.europa.eu/knowledge-publications-tools-and-data/publications/all-publications/caring-soil-caring-life_en

31. World Bank. (2023). *Food Security Update: Fertilizer prices and food security*. World Bank. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/40ebbf38f5a6b68bf-c11e5273e1405d4-0090012022/related/Food-Security-Update-LXXXIV-May-4-2023.pdf>

32. Zabrodskyi, A., et al. (2021). *Analysis of the impact of soil compaction on the sustainability of agricultural production*. *Sustainability*, 13(14), 7762. World Bank. (2023). *Food Security Update: Fertilizer prices and food security*. World Bank. <https://thedocs.worldbank.org/en/doc/40ebbf38f5a6b68bf-c11e5273e1405d4-0090012022/related/Food-Security-Update-LXXXIV-May-4-2023.pdf>

Rendre
l'agriculture biologique régénérative
viable pour les agriculteurs et
accessible pour les consommateurs

LA RUCHE  QUI DIT OUI !