



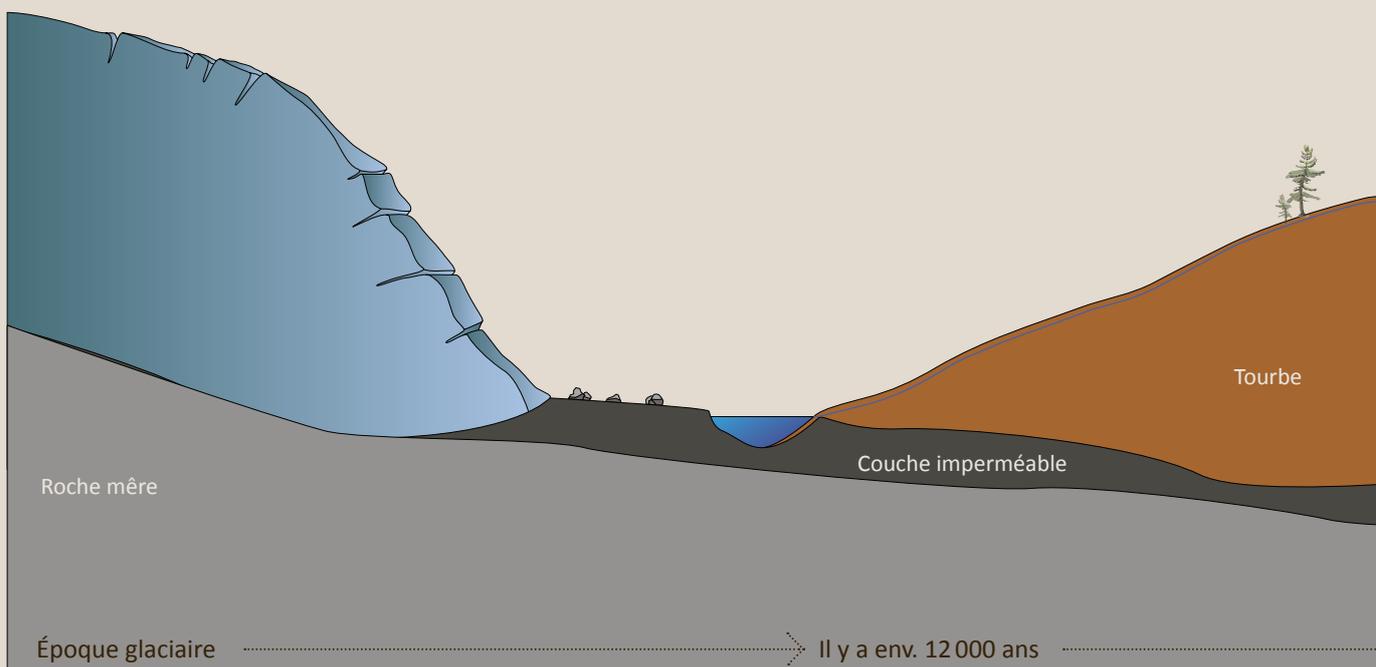
# Sols marécageux : précieux et irremplaçables

**5 bonnes raisons**  
de préserver ce trésor,  
de le valoriser et de profiter  
des services qu'il rend à  
l'homme et à la nature

# Sans eau, pas de marais

Pays pluvieux au relief varié, marqué par les glaciations, la Suisse comptait autrefois de nombreux marais. Vers 1800, cet écosystème couvrait au moins 6 % de la surface du pays (soit environ 2500 km<sup>2</sup>).

Au cours des deux siècles passés, ces espaces marécageux ont été en grande partie détruits, et la plupart sont aujourd'hui cultivés de manière intensive. Les champs où la terre est presque noire, riche en humus (sol tourbeux) indiquent que ces zones humides étaient autrefois très répandues. Aujourd'hui, les sols marécageux ne représentent plus que 300 km<sup>2</sup>, soit 0,75 % de la surface du pays.



## Origine

En se retirant, il y a 15 000 ans, les glaciers ont laissé en de nombreux endroits un sous-sol imperméable et des cuvettes où des marais ont commencé à se former. Des marécages sont également apparus du fait de l'envasement d'étangs et de lacs, du haut niveau des nappes phréatiques (notamment à proximité des rivières et des lacs), ou dans des régions à fortes précipitations, près de sources ou de terrains pentus assurant un apport en eau continu.

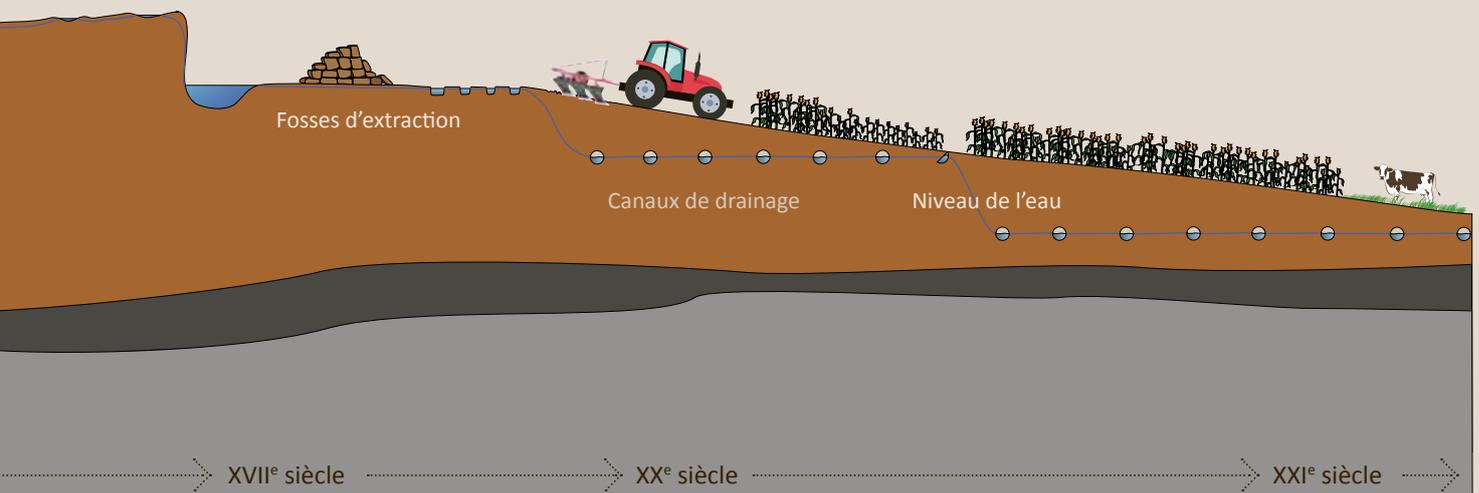
## Formation

Des débris végétaux morts (par exemple la base des sphaignes, voir illustration ci-dessus) stagnent dans l'eau abondante, sans contact avec l'air, de sorte que les microorganismes ne les décomposent que lentement. L'accumulation progressive de ces couches de matière végétale forme un sol organique, la tourbe, dont l'épaisseur augmente constamment.

## Même les marais prétendument intacts sont de plus en plus secs



Depuis l'adoption de l'initiative de Rothenthurm, le 6 décembre 1987, les marais d'importance nationale qui subsistent sont protégés par la Constitution fédérale. Pourtant, dans le cadre du suivi de l'efficacité de la protection des biotopes en Suisse, des chercheurs de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (WSL) ont constaté que la qualité écologique de ces marais ne cessait de se détériorer. Ils s'assèchent, contiennent de moins en moins de tourbe, et de plus en plus de nutriments.



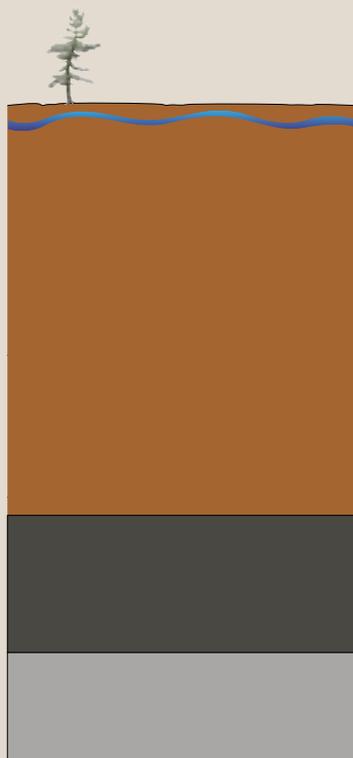
### Exploitation

À partir du XVII<sup>e</sup> siècle, l'exploitation humaine a mis un terme à la croissance de la plupart des marais. La tourbe, ou or noir, était un combustible très utilisé, que l'on extrayait de fosses, d'abord à la main, puis mécaniquement.

### Assèchement

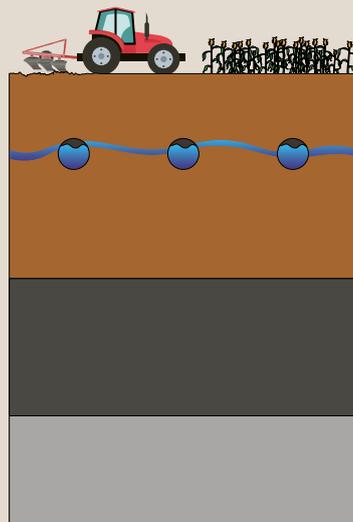
La plupart des marais ont été asséchés et défrichés afin de permettre une exploitation agricole et forestière. Depuis, des fossés et des canaux de drainage souterrains évacuent l'eau à l'extérieur des anciennes zones humides. Le contact avec l'air dû, à l'assèchement, et l'exploitation agricole intensive entraînent un amincissement continu de la couche de tourbe. En conséquence, on enterre toujours plus profondément les systèmes de drainage, jusqu'à disparition complète des sols marécageux.

# Les derniers sols marécageux ne sont pas gérés de manière durable



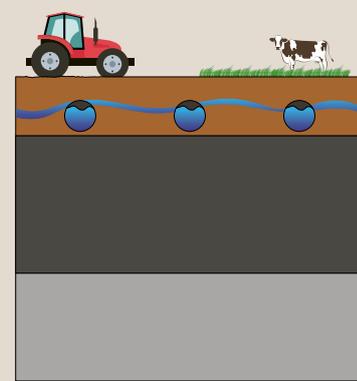
## Marais d'origine

Dans les hauts-marais intacts, l'épaisseur de la couche de tourbe peut augmenter de 1,5 mm par an, dans des conditions optimales. La couche de végétation vivante s'élève donc de plus en plus. Dans la plupart des marais, l'extraction de la tourbe et le drainage ont mis un terme brutal à cette croissance.



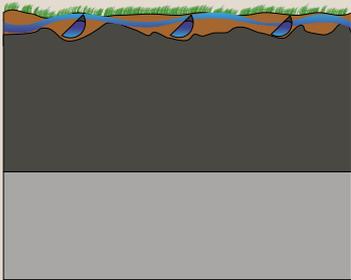
## État actuel I : marais drainé

L'exploitation agricole intensive des sols organiques drainés entraîne une décomposition rapide de la tourbe par les microorganismes. La substance organique est alors transformée en  $\text{CO}_2$  et s'échappe dans l'atmosphère. La disparition de la tourbe provoque un abaissement du terrain de 0,5 à 3 cm par an. L'affaissement est légèrement moindre en cas d'utilisation extensive de ces zones comme prairies, mais il est particulièrement important en cas d'agriculture et de maraîchage intensif. Le labour aère les sols, ce qui accélère encore la décomposition de la tourbe.



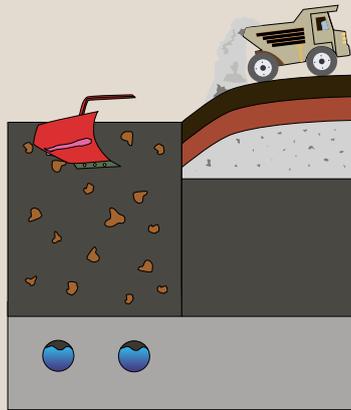
## État actuel II : canaux de drainage enterrés plus profondément

Sous l'effet de l'exploitation agricole intensive, l'épaisseur des sols marécageux diminue. Les systèmes de drainage doivent alors être enfouis plus profondément, ce qui nécessite d'importants moyens. Plus les cultures agricoles se rapprochent de la couche imperméable, et plus on rencontre des problèmes dus à l'eau stagnante après de fortes précipitations.



### Rien ne change

À mesure que le sol devient plus mince et que le niveau du terrain baisse, la fertilité des sols diminue. À moyen ou à long terme, des problèmes de drainage et d'exploitation apparaissent car le substrat n'est plus suffisant. Les canaux de drainage se retrouvent à la surface, et des matières argileuses ou de la craie lacustre se mélangent au sol. En fonction de la composition minérale du sous-sol, il devient difficile de poursuivre l'exploitation agricole intensive, et lorsque le sol est trop dégradé, il devient parfois même impossible de cultiver.



### Destruction définitive

Les labours profonds entament la couche du sol qui retenait l'eau et la mélangent aux restes de tourbe. Les canaux de drainage sont enterrés plus profondément (à gauche). Cette opération permet (en fonction du sous-sol) de poursuivre l'exploitation agricole intensive, mais au prix de la destruction complète de la tourbe subsistante.

De plus en plus souvent, les sols marécageux sont recouverts de matériaux de remblai provenant de chantiers de construction (à droite). En général, avant cette opération, la tourbe restante est extraite et réutilisée en jardineries (plus rarement dans des projets de protection de la nature). Les agriculteurs espèrent ainsi fertiliser leurs terres, mais les expériences sur le long terme sont quasiment inexistantes, et la qualité potentielle de ces sols est très incertaine.

À la suite de ces interventions, les sols marécageux sont irrémédiablement détruits. Il n'est plus possible de les valoriser comme écosystèmes naturels, espaces récréatifs, réservoirs d'eau ou puits de carbone (grâce à la croissance des sphaignes).

### Faible protection, pression croissante

La construction, secteur très dynamique en Suisse, cause aussi la destruction de sols particulièrement fertiles (appelés surfaces d'assolement). Or la loi oblige les cantons à assurer un contingent de surfaces d'assolement, si nécessaire en compensant les pertes. À cet égard, les sols marécageux drainés suscitent une attention particulière, car en Suisse, les sols dont la structure a été modifiée par l'homme peuvent être recouverts de terres provenant d'autres sites (le plus souvent, des matériaux d'excavation) si cela peut améliorer leurs qualités agricoles.



Les sols marécageux drainés, qui sont considérés comme ayant été modifiés par l'homme, peuvent donc faire l'objet d'opérations d'amélioration du sol. De plus en plus, on veut les « valoriser » en surfaces d'assolement. Cette volonté, associée à l'obligation de compensation pour respecter le contingent de surfaces d'assolement, pourrait accélérer la destruction irrémédiable des sols marécageux.

Arguments **1 à 5**

**Pourquoi préserver le potentiel des sols marécageux et remettre en eau certains sites? Voici cinq bonnes raisons.**

## Argument **1**

# Nous devons préserver les sols marécageux car ils sont importants pour la biodiversité

**L**es marais abritent des espèces animales et végétales adaptées aux conditions humides et aquatiques de ces milieux pauvres en nutriments. Ces espèces ne peuvent survivre si leur biotope, les marais, sont détruits.

Du fait de la perte importante d'espace vital aux XIXe et XXe siècles, de nombreuses espèces des marais sont menacées d'extinction. C'est surtout le cas dans les hauts marais, qui ne sont alimentés que par les pluies : près de deux tiers des espèces végétales typiques de cet écosystème sont actuellement sur la liste rouge.

Et cette extinction se poursuit : de nombreuses populations ne comptent plus que quelques individus, ce qui fait que dans les conditions actuelles, elles ne seront pas capables de survivre à moyen terme («dette d'extinction»). Entre les zones protégées, très éloignées les unes des autres, les échanges d'individus sont réduits, ce qui accroît encore sensiblement la probabilité de disparition des espèces qui y vivent.

Les experts estiment qu'il faudrait doubler ou tripler la surface des biotopes marécageux d'importance nationale, régionale et locale existants pour pouvoir préserver la biodiversité de ces espaces sur le long terme. Les marais qui présentent le plus grand potentiel écologique, et qui sont aujourd'hui exploités pour l'agriculture ou la sylviculture, doivent être protégés en vue de leur renaturation future.



## Argument 2

# Nous devons préserver les sols marécageux car les marais nous fascinent

La protection et la restauration des marais ne profitent pas uniquement aux animaux et aux plantes qui y vivent. Pour la population locale, les marais sont des espaces de loisirs et de détente importants, et des lieux d'observation de la nature. Les marais et les paysages marécageux sont aussi des lieux d'excursion et de randonnée très prisés, et représentent donc une ressource non négligeable pour le tourisme.



Si la Suisse veut rester un lieu de vie et de travail attrayant et une destination touristique appréciée, elle doit préserver son capital naturel. Les espaces proches de l'état naturel doivent être protégés et mis en valeur, tout particulièrement les biotopes les plus caractéristiques, tels que les marais.

Les cantons d'Argovie, de Berne et de Zurich se sont engagés à respecter les principes du développement durable, que ce soit sur le plan écologique, économique ou social. Préserver et favoriser la biodiversité est une mission importante des pouvoirs publics, qui l'accomplissent au profit de toute la population.

La Stratégie Biodiversité Suisse prévoit la création d'un réseau d'espaces et d'éléments naturels dans le but de préserver et de développer les services rendus par la nature. Cette «infrastructure écologique» présente encore de grosses lacunes. La renaturation des marais offre l'occasion de combler nombre d'entre elles, à moyen ou à long terme. Pour y parvenir, les sols marécageux adaptés doivent être préservés dès aujourd'hui.



## Argument **3**

### Nous devons préserver les sols marécageux car ils atténue le changement climatique

**À** l'échelle mondiale, il y a plus de carbone stocké dans le sol que dans l'atmosphère et la végétation réunies. Les sols marécageux stockent des quantités particulièrement importantes de carbone: sur une surface équivalente, 10 cm de tourbe contiennent autant de carbone qu'une forêt centenaire.

Quand les marais sont asséchés et exploités en agriculture intensive, le carbone organique est minéralisé et libéré dans l'atmosphère sous forme de CO<sub>2</sub>. En Suisse, près de 85% du carbone stocké depuis des millénaires dans les sols marécageux a disparu depuis 1850, ce qui veut dire que ces surfaces contribuent désormais à l'effet de serre.



Si ce mode d'exploitation ne change pas, le carbone encore stocké dans les sols organiques utilisés sera entièrement oxydé d'ici 200 ans au plus tard. Selon les estimations réalisées dans le cadre de l'inventaire national des émissions de gaz à effet de serre, les émissions provenant des sols marécageux asséchés représentent environ 14% des émissions annuelles du secteur agricole.

En relevant le niveau de l'eau et en pratiquant une agriculture plus extensive, on peut freiner la décomposition de la tourbe, ce qui a des conséquences positives sur le climat. Mais pour que la tourbe recommence à se constituer, il faut que la zone soit remise en eau dans les règles de l'art, et qu'une végétation productrice de tourbe puisse se développer.

En Suisse, les possibilités de compensation des émissions de CO<sub>2</sub> sont très recherchées. Les entreprises ou les organisations pourraient être intéressées par des certificats d'émissions liés à des opérations de régénération. Cela inciterait aussi les agriculteurs à exploiter les sols marécageux de manière plus extensive ou à les remettre en eau.

## Argument 4

# Nous devons préserver les sols marécageux car ils sont uniques et contribuent à notre sécurité

Un sol marécageux ne se forme pas du jour au lendemain, mais sur des milliers d'années. Ces sols représentent une ressource épuisable qui mérite notre protection. Les services qu'ils rendent doivent également profiter aux générations futures. Ils ne se limitent pas aux loisirs et à la régulation climatique, ils s'étendent aussi à la protection des eaux et à la protection contre les crues.



Le changement climatique va accroître le risque de crues et d'inondations. Toutes les possibilités naturelles de stockage doivent être utilisées. Pour cela, il faudra améliorer la capacité des sols à retenir l'eau pour que les volumes absorbés soient les plus élevés possibles. Or les sols marécageux peuvent absorber de grandes quantités d'eau. Des études ont montré que les marais retardent le ruissellement et atténuent les inondations. Autrement dit, la régénération des sols marécageux favorise la rétention des eaux et réduit les fluctuations de débit des cours d'eau. Les pics de crue sont atténués, et les organismes aquatiques moins exposés au stress.

L'arrêt du drainage limite l'arrivée de pesticides et d'engrais dans les cours d'eau. Les marais filtrent aussi les nutriments et les polluants. Ce sont en quelque sorte les « reins du paysage », qui rejettent une eau propre et débarrassée de ses nutriments dans les cours d'eau et les nappes phréatiques.



## Nous devons préserver les sols marécageux car cela va dans le sens d'une agriculture durable et adaptée à chaque site



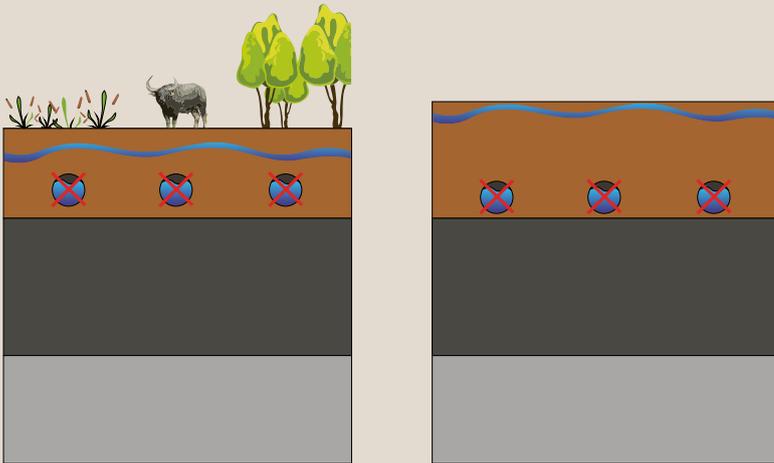
La baisse progressive du niveau des sols marécageux nuit à la rétention de l'eau et du carbone, mais aussi à la fertilité de la terre et à la possibilité de la travailler. Si le mode de gestion agricole n'évolue pas, de grands espaces ne seront bientôt plus exploitables en agriculture intensive, ou seulement dans certaines limites. Dans ces conditions, il n'est pas possible de préserver la fertilité des sols, qui est pourtant un objectif de la loi sur la protection de l'environnement.

La préservation des sols marécageux subsistants est une contribution importante de l'agriculture à la gestion des ressources dans le cadre des limites écologiques existantes et donc à un développement plus durable (l'article 104a de la Constitution fédérale exige une production de denrées alimentaires adaptée aux conditions locales). Il existe des possibilités alternatives d'utilisation des sols et des produits de niche porteurs pouvant être cultivés sur les sols marécageux.

La remise en eau passive des sols marécageux est aussi une solution peu onéreuse pour éviter la rénovation des canaux de drainage, très coûteuse. En Suisse, de nombreux systèmes de drainage arrivent en fin de vie, et 2 milliards de francs devront être dépensés pour leur remise en état au cours des décennies à venir. De lourds investissements sont à prévoir pour les propriétaires fonciers, les communes, les cantons et l'État. Dans le même temps, il est de plus en plus évident que les drainages sont source de problèmes écologiques divers et de risques pour la société. On peut citer parmi ceux-ci la présence de pesticides dans les cours d'eau, un régime hydrique des sols perturbé dans un contexte de dérèglement climatique, et une augmentation des pics de crues. La rénovation complète de tous les systèmes de drainage n'est donc ni pertinente ni défendable, que ce soit du point de vue financier, écologique ou social. Il est indispensable de définir des priorités afin de déterminer quels drainages doivent être rénovés ou pas.

# Tirer parti des potentiels

De nombreuses raisons doivent inciter à empêcher la destruction des sols marécageux aujourd'hui exploités en agriculture intensive, et à préserver leur potentiel par une gestion adaptée et tenant compte des conditions locales. Les espaces adaptés doivent être remis en eau pour que les services importants rendus par ces écosystèmes soient préservés et développés, au bénéfice de la société entière. Cette évolution est favorisée par des incitations publiques à la remise en eau et à l'adoption de modes d'utilisation extensive.



## Des cultures adaptées au régime hydrique

Certaines utilisations extensives et adaptées aux conditions locales freinent ou ralentissent la disparition de la tourbe dans les sols marécageux :

- > Prairies et pâturages extensifs
- > Prairies humides (fourrage, biogaz)
- > Culture de roseau et de massette (biogaz, toits de chaume)
- > Riziculture (projet pilote convaincant sur le Plateau)
- > Élevage de buffles d'Asie (viande et lait)
- > Plantation d'arbres (bois)
- > Tentative de culture de sphagnes (mousse de tourbe) pour le jardinage

## Régénération

Les sols marécageux sont remis en eau. L'entretien des espaces est assuré par ceux qui les exploitaient jusque-là et rémunéré à sa juste valeur. Pour des raisons financières, les renaturations ne peuvent être réalisées que par étapes. Il est donc important de préserver dès aujourd'hui le potentiel du plus grand nombre possible de sols marécageux.

Les régénérations entraînent pour l'agriculture intensive des pertes de terres négligeables par rapport aux pertes dues à l'extension du milieu urbain, comme le prouvent les chiffres de différents cantons. Ces espaces devenus surfaces de promotion de la biodiversité continuent à produire un rendement et génèrent un revenu supplémentaire.

## Un bénéfice pour tous

### Des effets positifs pour l'agriculture

- > Diversification de l'activité agricole (nouveaux produits, paiements directs écologiques, etc.)
- > Caractère durable des exploitations agricoles visible dans le paysage
- > Source potentielle de revenus grâce au mécanisme de compensation carbone (ex. : projet max.moor de l'Institut fédéral de recherche WSL)



### Des effets positifs pour la société

- > Amélioration de la qualité des paysages et de la qualité de vie
- > Atténuation du changement climatique
- > Protection des eaux et protection contre les crues
- > Protection d'une ressource pour les générations à venir

### Des effets positifs pour la biodiversité

- > Protection et amélioration de la biodiversité grâce à la restauration et à l'interconnexion des espaces vitaux
- > Conservation

# Évaluer le potentiel: trois cantons, un projet pilote

Notre paysage rural ne doit pas être réduit à sa fonction de production de denrées alimentaires les plus variées possible. Les écosystèmes proches de l'état naturel tels que les marais et les tourbières remplissent des fonctions essentielles et ont une grande valeur à la fois écologique, économique et sociale.

Nous devons prendre conscience des services qu'ils nous rendent pour mieux les protéger et les valoriser, et pour cela, il faut leur donner la priorité dans certaines zones. Tel est le point de départ du projet pilote «Gestion des sols drainés» mené par trois cantons, Argovie, Berne et Zurich, et qui est appelé à s'étendre à d'autres cantons.

Des sols marécageux plus ou moins fortement dégradés ont été identifiés ou sont en cours d'identification. Une carte des potentiels aide à la décision: où peut-on renouveler les drainages qui le nécessitent (y compris, éventuellement, avec une modification de terrain)? Dans quelles zones l'exploitation agricole doit-elle impérativement devenir plus extensive? Et quels espaces peuvent être remis en eau de manière à recréer des écosystèmes d'une grande biodiversité produisant à nouveau de la tourbe?

Afin de préserver les sols marécageux, le projet recherche, noue et encourage de nouveaux partenariats. Parmi les parties prenantes figurent les différents services et offices cantonaux, les agriculteurs et les associations de protection de la nature. L'objectif est d'instaurer une perspective globale afin que ces espaces offrent la plus grande utilité possible pour la société.

## Impressum

**Éditeur:** projet d'innovation «Gestion des sols drainés» des cantons d'Argovie, de Berne et de Zurich, avec le soutien de l'OFEV, 2019

**Direction de projet:** Pascale Weber

**Coordination:** Ursula Bollens, planikum GmbH

**Conseil technique:** Ursula Bollens, Simon Egger, Thomas Egloff, Res Hofmann, Urs Känzig, Jens Leifeld, Pascale Weber, Ursina Wiedmer

**Conception et texte:** Gregor Klaus, journaliste scientifique

**Traduction en français:** Patrick Burkhard, Idiomma, Cormondrèche

**Mise en page:** estherschreier.ch

**Illustrations:** Simon Klaus, Rothenfluh

**Crédit photographique:** Andreas Baumann: p.7 (droite); Ursula Bollens: p.3; Michael Erhardt: p.10 (gauche); Thomas Leu: p.11; Meinrad Kührtler: p.8 (haut); Chris Schwitz/ceemage: p.9 (haut); Hansruedi Wildermuth: p.1 et 12, p.6, p.7 (gauche), p.8 (bas), p.9 (en bas et à droite), p.10 (droite); canton de Zurich: p.5

**Impression:** Oeschger Druck AG Bad Zurzach

**Papier:** Refutura, certifié FSC, 100% recyclé, Blauer Engel, 120 g/m<sup>2</sup>

**Tirage:** 1000 exemplaires

## Contact

Pascale Weber  
Service de protection de la nature du canton de Zurich  
+41 (0)43 259 43 69  
pascale.weber@bd.zh.ch



DEPARTEMENT BAU,  
VERKEHR UND UMWELT  
Abteilung Landschaft und Gewässer  
Sektion Natur und Landschaft



Kanton Bern  
Canton de Berne



Kanton Zurich  
Santidirektion  
Fachstelle Naturschutz  
Amt für Landschaft und Natur

