



Arc Jurassien
Homme & Nature



Livret pédagogique à destination des enseignants

Les prairies et le fromage du massif jurassien

Un socio-écosystème entre valorisation
alimentaire et milieux naturels



Un dossier d'activités pour quoi faire ?

Le projet Living Lab Arc Jurassien

Interreg réunit la Saline royale d'Arc-et-Senans, Evologia en Suisse et l'Université de Besançon, autour de Living Lab Arc Jurassien, un projet de développement de dispositifs de sensibilisation et d'éducation à l'environnement et au développement durable. Ces trois acteurs du tourisme, de l'environnement et de l'enseignement et de la recherche se sont associés pour concevoir quatre livrets autour des principaux socio-écosystèmes de l'Arc Jurassien, à savoir :

Les prairies : *Les prairies et le fromage du massif jurassien*

Les forêts : *Les forêts du massif jurassien*

Les lacs et les tourbières : *Les tourbières et lacs du massif jurassien*

Les karst et rivières : *Le karst et les rivières du massif jurassien*

Ces livrets visent à présenter l'état actuel des connaissances sur les socio-écosystèmes, issues des recherches en cours dans la région. Chacun de ces supports d'informations abordent plusieurs aspects des socio-écosystèmes :

Leurs caractéristiques écologiques (définition, structure, espèces clés, services, ...).

Leur histoire et leurs interactions avec l'Homme.

Les pressions que les activités humaines et le changement climatique font peser sur eux.

Les leviers d'action qui permettent de conserver durablement ces socio-écosystèmes en bon état.

Une synthèse accompagne chaque livret afin de mettre en avant les principaux points abordés et de proposer aux enseignants et aux élèves de cycles 3 et 4, des activités afin de s'appropriier le contenu des livrets.

Vous avez dit « socio-écosystème » ?

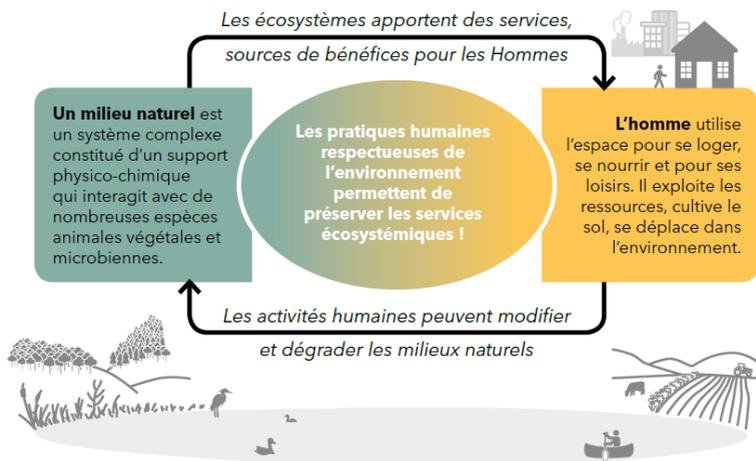
En écologie, on parle d'**écosystème** pour nommer une communauté d'êtres vivants qui interagit avec son environnement. C'est un réseau d'interactions entre les êtres vivants mais aussi entre eux et leur environnement.



Pour aller plus loin et mieux comprendre la complexité des interactions entre les hommes et leur environnement, les scientifiques ont développé

le concept de **socio-écosystème**.

Croisant les disciplines (géologie, biologie mais aussi sciences sociales) l'étude des socio-écosystèmes intègre l'Homme comme un acteur à part entière de l'écosystème en étudiant notamment son impact sur l'environnement.



Les écosystèmes apportent des services dits « écosystémiques » essentiels au fonctionnement des sociétés humaines :

Support (oxygène, ...)

Approvisionnement (nourriture, ...)

Régulation (autoépuration de l'eau, ...)

Culturel (tourisme, ...)

Les interactions
entre les sociétés
humaines et les
environnements dans le massif
jurassien remontent au début du
Néolithique.

Au cours des trois derniers siècles
sont apparues la majorité des
pratiques humaines susceptibles de
mettre en péril la résilience des
espaces, avec une nette
accélération des transformations
après 1950.



« Pendant longtemps le
principal forçage de
l'évolution des paysages a été le
climat. Mais aujourd'hui l'impact
de l'homme devient
prépondérant (émissions de gaz à
effet de serre, ...) : on parle de la
période de « l'Homme » ou
« Anthropocène ». »

Emilie Gauthier
Palynologue,
chrono-environnement



Au fil de l'Histoire, les paysages
du massif jurassien ont été
façonnés par l'Homme.

Depuis les prémices de
l'agriculture les Hommes
défrichent les terres de plus en
plus rapidement au fil de
l'évolution des outils.

Entre la fin du X^{ème} et le XIII^{ème}
siècle, l'accroissement de la

population engendre un important recul forestier.

Aujourd'hui, l'étendue des prairies a permis d'augmenter la
production laitière dans le massif jurassien de moins de 2000L par
vache par an en 1951, à environ 7000L de lait par vache par an en
2020.

Le socio-écosystème de la prairie

Une prairie : Quèsaco ?

Parmi la variété des milieux naturels du massif jurassien, on trouve les **prairies**.

Elles sont réparties en cinq types :



Pelouse sèche © Lise Pinault

Présentes sur les sols calcaires, peu épais et souvent pauvres, elles résultent des déforestations et du pâturage extensif. Elles possèdent une diversité floristique et faunistique importantes, supportant des conditions de sécheresse.



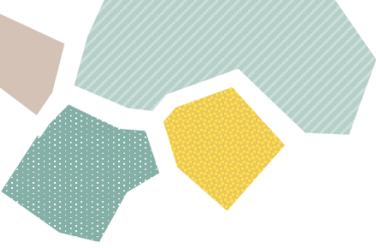
Prairie de fauche © Ykaiauvu

Il s'agit de prairie créées et entretenues par l'homme sur des sols profonds, plus ou moins riches, pour constituer les stocks de fourrage nécessaire pour nourrir le bétail pendant la période hivernale.



Prairie humide © Lise Pinault

Présentes à proximité des cours d'eau et des zones humides, sur des sols temporairement inondés, elles résultent des pratiques humaines anciennes. Elles possèdent une diversité faunistique, floristique et entomologique exceptionnelles.



Il s'agit des prairies utilisées pour faire pâturer le bétail pendant la belle saison.



Pâturage

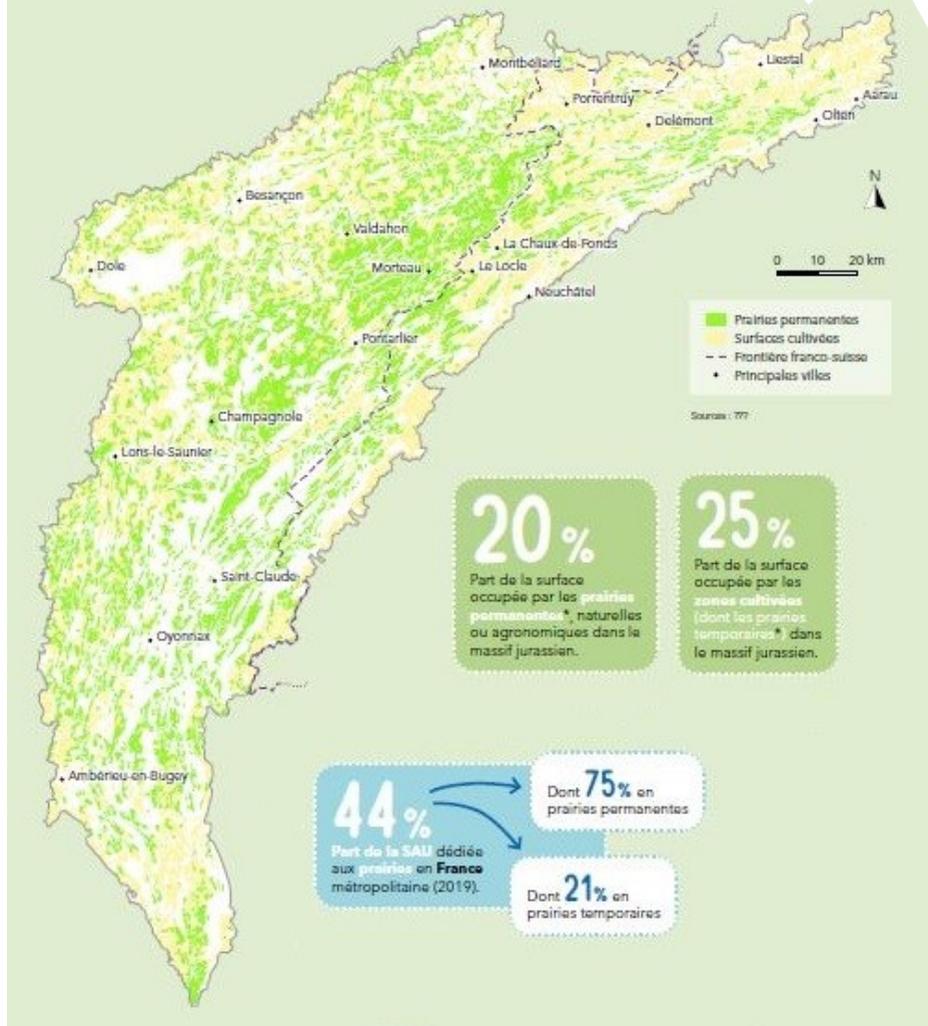


Près-bois © Daniel Gilbert

Il s'agit d'une mosaïque de pâturages, d'arbres isolés et de bosquets, façonnée par les activités humaines et utilisée pour la production animale mais également pour l'exploitation forestière. (On parle d'écosystème agro-forestier.)

Chacune d'elles peut être **temporaire**, c'est-à-dire présentes depuis moins de 5 ans et appartiennent aux surfaces cultivées. Les prairies peuvent également être **permanentes** si elles sont présentes depuis plus de 5 ans sans avoir été retournées et semées.

LES PRAIRIES DU MASSIF JURASSIEN



Les prairies sont donc un écosystème très présent dans le massif jurassien mais aussi plus généralement en France.

À quoi sert une prairie ?

On relève trois types de **services écosystémiques** fournis par les prairies.

Les services culturels

La biodiversité des prairies possède une valeur culturelle qui peut représenter un atout économique important car elle contribue à la beauté des paysages et à l'économie rurale par le tourisme.



Les services de régulation...

... Du climat en stockant le carbone de l'air (CO₂) dans la végétation et des sols.

... Des sols dans le cas des prairies permanentes, où le sol est moins travaillé et protégé par la végétation, ce qui limite l'érosion.

... De la qualité des eaux en protégeant le sol de l'érosion et donc en limitant l'infiltration de polluants dans les eaux souterraines (karst).

Les services d'approvisionnement

Les prairies sont une source de production végétale à destination de l'alimentation animale. De nombreuses prairies sont également directement utilisées par l'Homme, comme les plantes aromatiques ou médicinales.

Bien nourrir les animaux
avec un fourrage de qualité

Bonne production de viande
et de lait

Création de fromage de
qualité

Zoom sur le lotier corniculé

Cette plante est une espèce fourragère légumineuse, appréciée des agriculteurs et très présente dans les prairies.



© Françoise Madic

Santé animale

Santé humaine

Propriétés médicinales	Protection contre les vers intestinaux	Lutte contre la dépression, les angoisses, les insomnies, les vertiges, ...
------------------------	--	---

En diminuant les problèmes sanitaires des troupeaux, le lotier corniculé permet de faire des économies sur l'achat de produits vétérinaires.

La place de l'Homme dans les écosystèmes prairiaux

La production fromagère

 L'activité de l'Homme est visible à partir du moment où il devient agriculteur. Le façonnement d'agrosystèmes (prairies, cultures, ...) a profondément modifié la végétation et les paysages.

Emilie Gauthier, palynologue, chrono-environnement

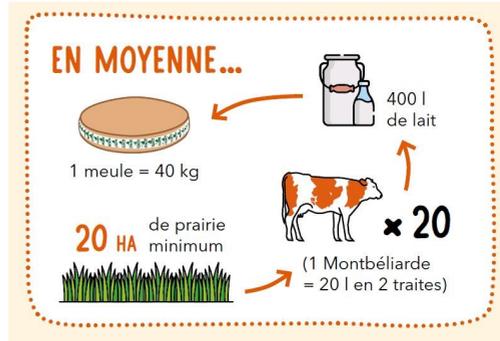
Les prairies sont exploitées pour nourrir le bétail, par pâturage ou en fauchant pour produire du foin pour l'hiver, notamment pour les élevages bovins. Ces derniers valorisent les prairies grâce à une production laitière et fromagère de qualité, reconnaissable sous le sigle **AOP** (Appellation d'Origine Protégée).



La production de Comté



230 000 hectares du massif du Jura, soit environ la superficie de l'île de La Réunion, sont occupés par des exploitations agricoles.



 Aire géographique de l'AOP Comté.

Afin d'éviter une surexploitation et préserver les prairies, le sigle AOP oblige les éleveurs à respecter une charte en faveur de l'environnement. En échange, ils sont les seuls à pouvoir commercialiser des fromages tels que le Comté. Ce sigle agit comme une marque déposée.

Cahier des charges AOP

Les vaches ne peuvent être que de races montbéliarde ou simmental.

- Limitation de la fertilisation azotée minérale et organique.
- Nourrir les bêtes avec de l'herbe fraîche des pâturages en été ou en foin en hiver provenant au moins à 70% de la zone d'appellation.
- Ensilage (mise en silo des récoltes pour les conserver) et zéro pâturage interdits.
- Plafonnement de la productivité à 4 600 L par hectares et par an.
- Production artisanale, interdiction d'automatiser la production.

Les prairies sous tension

Les prairies rendent de nombreux services mais ces écosystèmes sont **fragiles** leur fonctionnement et leur équilibre peuvent être mis en danger par les activités humaines.

Voici cinq des phénomènes qui mettent cet équilibre en péril :

La pratique du casse-cailloux

À cause de multiples pressions économiques, climatiques et de productivité, les agriculteurs ont recours à des pratiques qui fragilisent les terres. C'est le cas de la pratique du casse-cailloux. En brisant les roches, ils gagnent en superficie et réutilisent les graviers produits, mais c'est au détriment de l'équilibre chimique, physique et biologique qui est détruit de manière irréversible (cf. figure du livret p.15).



Les haies ont été et sont encore arrachées afin de regrouper les terres cultivées et faciliter le travail des agriculteurs. Cependant, elles sont riches en biodiversité, milieu de vie et corridor écologique permettant le déplacement de nombreuses espèces, dont les prédateurs du

campagnol. Les haies rendent également de nombreux services en limitant l'érosion, en fournissant du bois ou en apportant de l'ombrage. De plus en plus de haies sont replantées en bordure des terres cultivées. L'utilisation du casse-cailloux participe à l'ouverture de la prairie et donc à la destruction de ces espaces de connexion.

Les campagnols et leur pullulation

Plus les prairies sont ouvertes et fertilisées, plus les campagnols peuvent y trouver de la nourriture et se reproduire en masse.

Sans arbres ni haies, aucun prédateur ne peut s'installer, ce qui permet au campagnol d'être moins menacé par les rapaces notamment.

Toutes ces conditions sont propices à leur **pullulation**. Ces jolis rongeurs dévorent les cultures par les racines, entraînant une baisse de productivité agricole. Ils sont également à l'origine de maladies transmissibles aux humains.

Pour contrer ce phénomène, le dispositif CARELI étudie l'impact du renard. Prédateur important, il pourrait être une alternative aux produits chimiques.

La fertilisation et la pollution des eaux karstiques : des écosystèmes connectés

L'utilisation excessive et non adaptée des engrais organiques dans les prairies facilite leur infiltration dans les sols et le réseau karstique ainsi que leur ruissellement. De cette manière ils sont entraînés dans les lacs et les rivières où ils sont responsables d'une pollution impactant le fonctionnement de ces écosystèmes

Le changement climatique

A toutes ces pressions, s'ajoute le changement climatique et notamment les sécheresses qui tendent à perturber la pousse de l'herbe ce qui diminue la production des prairies pour nourrir les animaux et donc pour produire du lait. Les prairies les plus sensibles à ces phénomènes sont celles fortement exploitées et possédant une faible diversité, les rendant moins résilientes.



Campagnol des champs



Campagnol terrestre

Les apprentis producteurs de lait

Objectifs pédagogiques :

Découvrir et maîtriser les différents paramètres d'une production laitière respectueuse de l'environnement en vue de produire du Comté.

Répartition des joueurs :

La classe est divisée en groupes de 3 à 5 élèves. Chaque équipe est réunie autour d'une fruitière et chaque élève a une prairie.

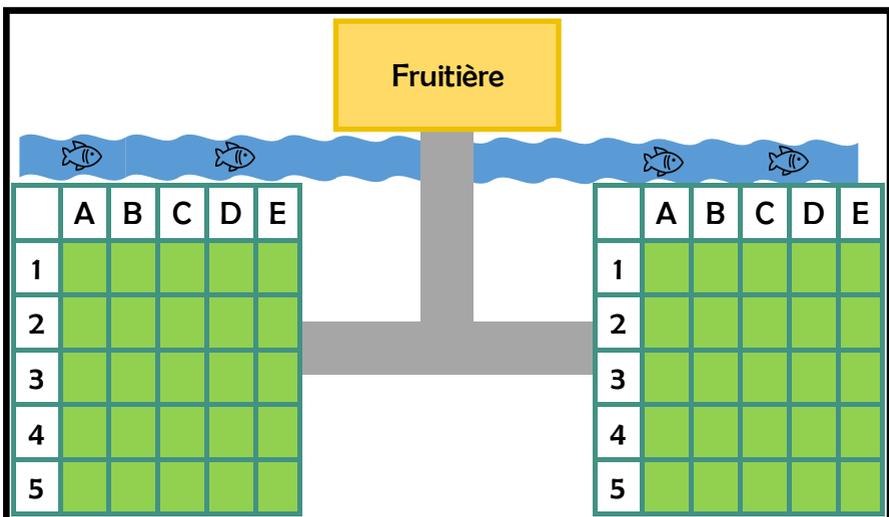
Matériel :

A la fin de ce document se trouve un exemplaire à imprimer en fonction de l'effectif de la classe, de chaque éléments nécessaires au jeu :

Des planches « prairie » (1 par élève), « fruitière » (1 par groupe).

Des cartes « vache » (8 par élève), « haie » (6 par élève), « engrais » (1 par élève) et « Comté » (6 par élève).

Pour constituer le plateau de jeu on peut utiliser une feuille format raisin (50 x 65 cm), sur laquelle on dessine une ou plusieurs rivières autour des prairies avec deux poissons à côté de chaque prairie, et les routes qui relient les prairies à la fruitière. (ci-dessous suggestion de présentation)



Mise en place du jeu :

Chaque équipe s'installe autour d'un plateau.
On dispose la fruitière au centre. Une prairie par élève est installée devant leur propriétaire.

Début du jeu et un tour pour trois joueurs :

Dans chaque équipe, chacun leur tour, les élèves réalisent deux actions : désigner une case du joueur précédent qui sera mangée ou non par les campagnols et poser une carte « haie », « vache » ou « engrais ». Les cartes « engrais » se posent à l'extérieur de la prairie, en face d'une ligne ou une colonne qui est entièrement couverte d'engrais. Les autres cartes utilisent une seule case de la prairie.

Le joueur 1 ne désigne pas de case, il se contente de placer une carte de son choix sur sa prairie.

Le joueur 2 désigne une case de la prairie du joueur 1 (ex. : la case A3) pour qu'elle soit mangée ou non par un campagnol. Si sur la case il y a une vache, celle-ci s'enfuit et la carte ne peut plus être jouée. S'il y a une haie, rien ne se passe. S'il y a de l'engrais un poisson dans la rivière proche de la prairie meurt. Si les deux poissons de la prairie meurt, le joueur qui en est le propriétaire a perdu, mais l'équipe continue.

Après avoir désigné une case, le joueur 2 pose une carte de son choix sur sa prairie.

Le joueur 3 désigne une case de la prairie du joueur 2 pour qu'elle soit mangée ou non par les campagnols, puis choisi une carte à poser sur sa prairie.

Lorsque tous les membres de l'équipe ont joué, le tour est terminé.

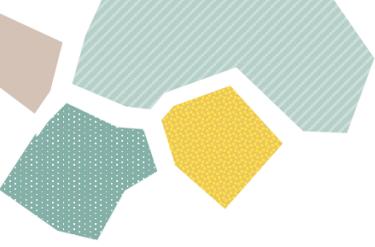
Fin du tour :

A la fin d'un tour, on regarde combien de Comtés ont été produits.

Sur une prairie, s'il y a trois vaches ou moins, aucun Comté n'a été produit. S'il y a quatre vaches, il y a un Comté. S'il y a huit vaches, il y a deux Comtés.

S'il y a cinq, six ou sept vaches, on ne produit qu'un seul Comté.

Les cartes « engrais » doublent la production de Comté de la prairie pour un tour. Grâce à elles on peut donc produire deux ou quatre Comtés par tour en fonction du nombre de vaches.

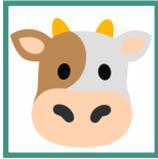


Les éléments du jeu à imprimer

La prairie :

	A	B	C	D	E
1					
2					
3					
4					
5					

Les cartes :



Vache



Haie



Engrais

La fruitière :





**Document produit dans le cadre du projet Living Lab
Arc Jurassien à l'initiative d'Interreg**

Coordinateur scientifique : Daniel Gilbert

Référente de l'Université de Besançon : Emilie Gouriveau

**Référentes de la Saline Royale d'Arc-et-Senans : Adeline
Dody et Mathilde Sallez**

Rédaction du contenu de ce livret : Cassandre Ver eecke