



Académie d'Agriculture

Paris, le 3 juin 2026

Didier Tourenne,

Chambre d'Agriculture Doubs-Territoire de Belfort



Plan de l'intervention

1. La diversité des pratiques au sein des AOP du massif du Jura
2. La filière AOP face aux enjeux climatiques et environnementaux : le programme de recherche Nutrikarst
3. Enjeux et perspectives

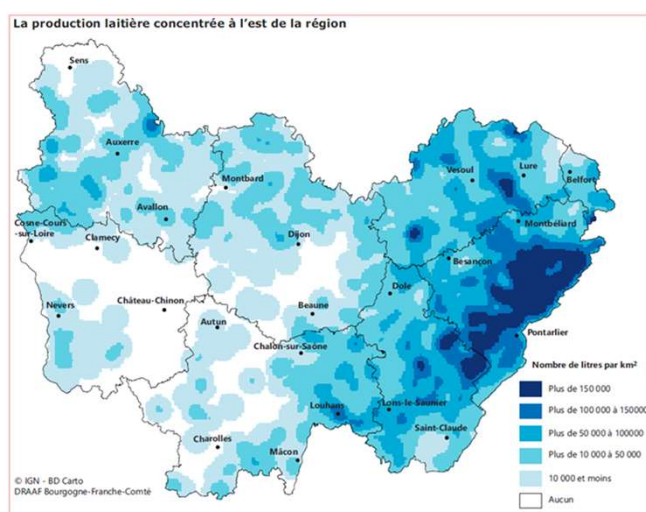




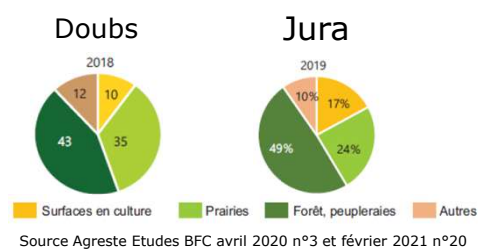
La diversité des pratiques au sein des AOP du massif du Jura



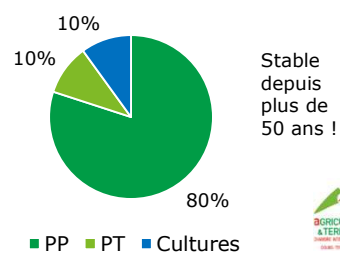
Diversité des pratiques d'élevage du massif



Source : France Agrimer, déclarations de livraisons 2017
Production laitière en Bourgogne Franche-Comté. Source : Agreste Bourgogne Franche-Comté, les chiffres du lait 2018, Juillet 2020.

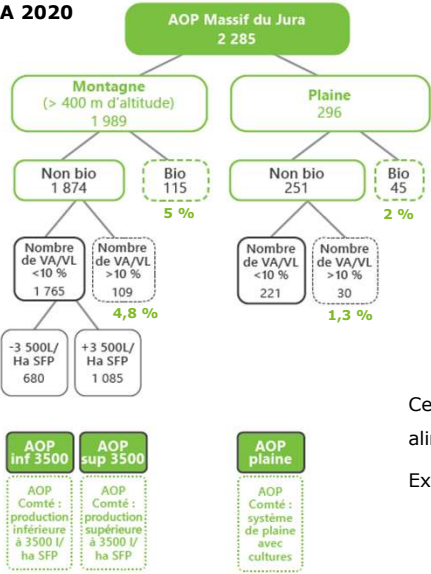


SAU du massif du Jura



Diversité des pratiques d'élevage du massif

RGA 2020



En moyenne les vaches laitières AOP du massif du Jura produisent 6350 litres lait / VL /an avec 59 VL sur 117 ha de SAU (dont 92 % SFP)

Critère	Montagne < 3500 l	Montagne > 3500 l	Plaine
Effectifs	30 %	47 %	10 %
Lait/VL	5300	7200	5400
Lait/ha SFP	2500	4100	2950
UGB/ha	0,68	0,71	0,78

Ces écarts se traduisent dans le recours aux intrants extérieurs : aliments, engrais,... dans la limite des plafonds des AOP locales.

Ex : 0 engrais de synthèse à la limite des plafonds (35 / 40 kg N/ha)



Source : Inosys 2024, Typologie des exploitations bovines lait de BFC



La filière AOP face aux enjeux climatiques et environnementaux

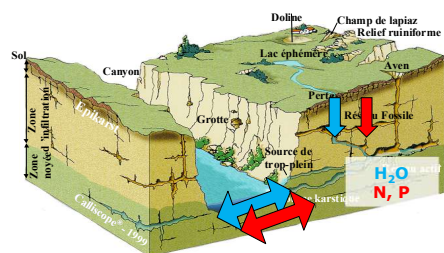
Principaux enseignements du programme Nutri-karst



Le programme Nutrikarst

Depuis une vingtaine d'années : eutrophisation, algues, mortalités piscicoles (pic en 2010),

- 3 expertises scientifiques* et 1 « atelier Loue » (Université de Besançon) => origine multifactorielle, présences de plusieurs types de polluants, effet du changement climatique, rôle de l'agriculture sur l'eutrophisation
- => besoin de connaissances sur les transferts de nutriments (Agence de l'Eau RMC)



Mieux comprendre les transferts d'eau et de nutriments (N et P) dans les bassins karstiques. Quatre tâches principales :

1. **Evolution passée de la ressource en eau** du massif du Jura face au changement climatique et aux activités anthropiques (2019-2022)
2. **Hydrogéologie et interactions karst-rivière** (2019-2024)
3. **Transferts de nutriments dans les sols, les sources et les rivières** (2019-2025)
4. **Dialogue multi-acteurs** animé par Laura Seguin, sociologue au BRGM (2023-2024)

Partenaires

- BRGM (coordinateur) : Jean-Baptiste Charlier
j.charlier@brgm.fr
- Chambre d'Agriculture Doubs - Territoire de Belfort
dtourenne@agridoubs.com

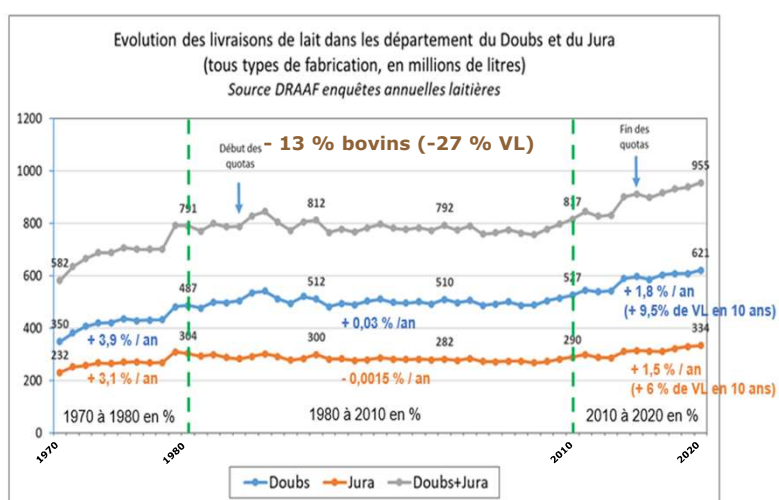
6 ans, fin de programme en 2025

Financements 1,3 M€, assuré à 50% par l'Agence de l'eau RMC

**voir bibliographie en annexe*



Les évolutions agricoles depuis 50 ans



Cheptel bovin laitier

1979 : 413 000 bovins
dont 191 000 VL
2020 : 354 000 bovins (-14 %)
dont 145 000 VL (-24 %)

Pression N bovins

-5 à -10 % (78 kg N/ha SAU)

Mises aux normes

Développement des systèmes tout lisier ou mixtes depuis 25-30 ans
(30 % volumes épandus, 11 % de l'azote des bovins)

Ventes d'engrais

N ÷ 2 à 3 (18 kg N/ha SAU)
P ÷ 7 (7 kg P/ha SAU)
K ÷ 5 (6 kg K/ha SAU)



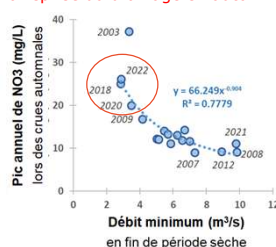
Enseignements de Nutrikarst sur N et P

Sources de nutriments sur le territoire

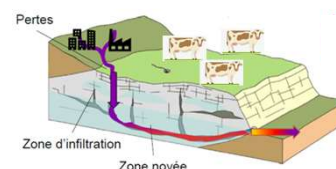
Secteur	Azote	Phosphore
Cheptel bovin	67 %	75 %
Engrais	25 %	20 %
Assainissement*	7 %	5 %

* Rejets localisés, impacts potentiellement majeurs

Impact du changement climatique
Plus la canicule estivale est sévère plus la concentration en nitrates sera élevée lors de la reprise du drainage en automne



Origine de l'eau des sources



Origine des nutriments dans les cours d'eau

Azote : agriculture 85 %
Phosphore : assainissement ≈ 100 %

Temps de résidence de l'eau (et des nitrates associés)

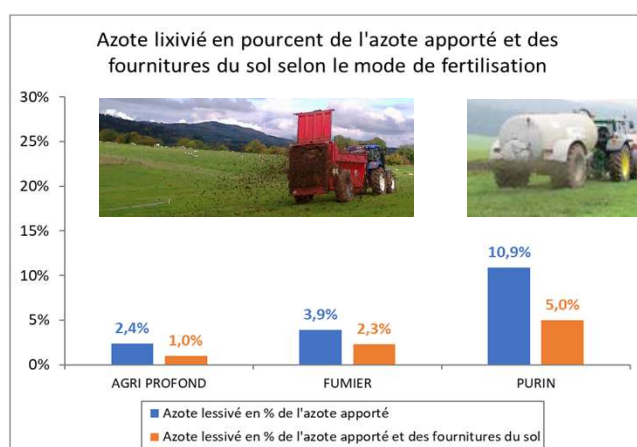
Période	Âge
Basses eaux estivales	qqs années (1-15)
Crues de reprises automnales	1 à 6 mois
Hautes eaux, hiver-printemps	qqs heures à qqs jours



Prairies et nitrates

Mise en place d'un essai sur prairie avec cases lysimétriques sous 4 régimes de fertilisation

Expérimentation Nutri-karst à Montmahoux, 2019-2024

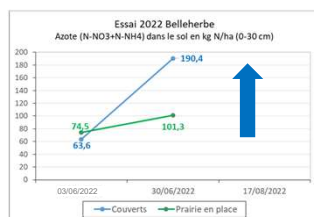


- Les quantités de nitrates lessivées sont très faibles sous les prairies permanentes (avec des apports modérés, réalisés au bon moment) => **elles retiennent 90 à 98 % des apports !**
- Les effluents liquides sont deux à trois fois plus sensibles au lessivage des nitrates (5 à 11 % de pertes) par rapport au fumier (2 à 5 % de pertes) => maîtrise des épandages



Prairies et nitrates

Retournement des prairies et nitrates

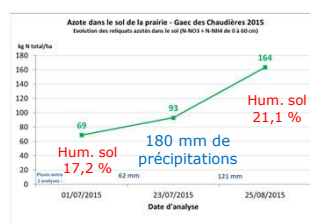


Essai été 2022 à Belleherbe

100 kg d'azote produit par le sol dans le mois qui suit le retournement de la prairie

Environ **2 à 3 %** de la SAU du massif du Jura

Changement climatique et nitrates



Essai été 2025 à Cademène

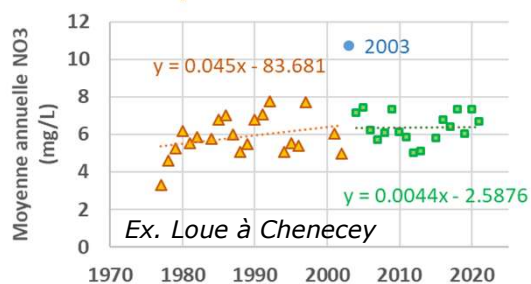
100 kg d'azote produit par le sol en deux mois après une canicule suivie de fortes précipitations

Environ **90 %** de la SAU du massif du Jura



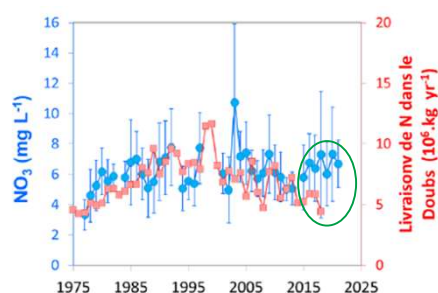
Tendances – concentrations en NO₃

2 périodes avant et après la canicule de 2003

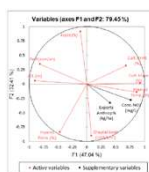
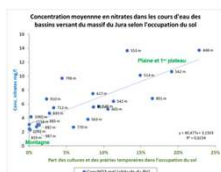


1970-2002 : ↗ de 0.45 mg/L par 10 ans

2004-2020 : fléchissement de la tendance (stagnation)



Déconnexion de la relation entre les ventes d'azote et les concentrations en nitrates à partir de 2010



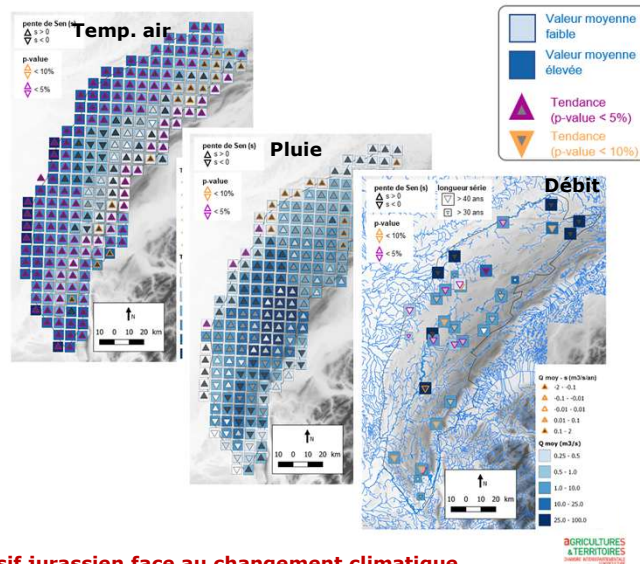
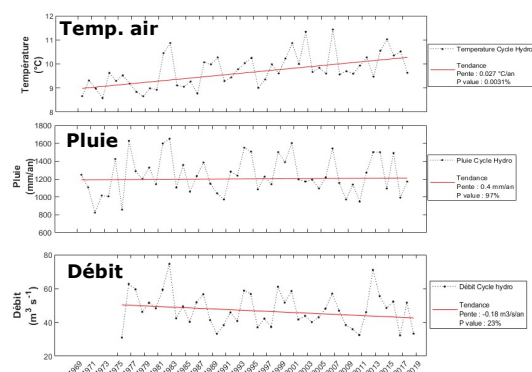
Relation significative entre la part des prairies en cultures et temporaires d'un bassin versant (lié à l'altitude) et la concentration en nitrates à l'exutoire



Tendances hydro-climatiques

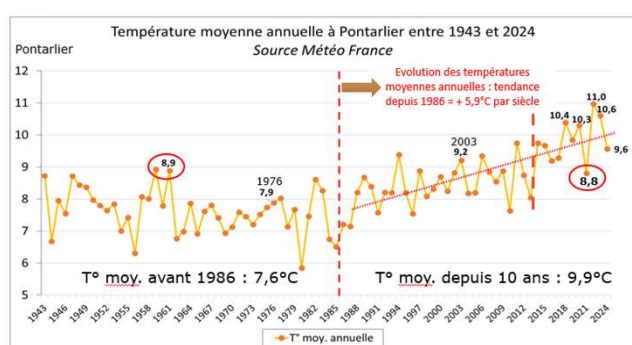
Période 1970-2020 - massif du Jura

Temp. air et ETP : ↗ significative sur l'ensemble du massif
Pluie : pas d'évolution significative sauf ↗ sur le Haut-Doubs
Débit : ↘ significative (p-value 10%) sur la moitié des stations



=> sensibilité des hydrosystèmes karstiques du massif jurassien face au changement climatique

Changement climatique et production fourragère



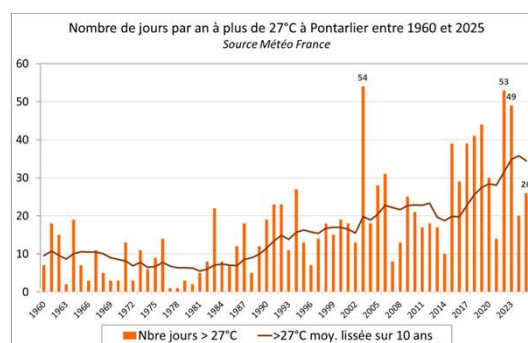
Avancement des stades repères de l'herbe.

A Pontarlier (830 m), depuis 1986 :

- Seuil des 200°C : fin mars -> 10 mars
- Seuil des 800°C : 8 juin -> 20 mai

Soit un gain de précocité de 4,5 à 5 jours tous les 10 ans

Jours chauds et canicules estivales plus fréquentes



Dégradation des prairies, déficit fourrager (jusqu'à 20-30% de pertes)



Changement climatique et production de fourrages

Maintien ou augmentation des précipitations annuelles

mais **moins de pluies en été** (-100 mm à Pontarlier entre juin et septembre)



Ce déficit estival est d'autant plus pénalisant que **2/3 des sols du massif du Jura sont superficiels** (< 35 cm).



⇒ dégradation des prairies

⇒ plus de retournements

des étés plus
chauds et
plus secs

+

des sols
superficiels

=

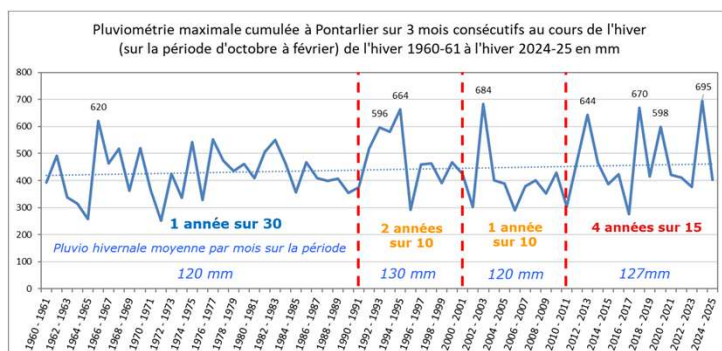
Moins de production de fourrages,
jusqu'à - 20 à - 30 % les années
de canicule (2015, 2017, 2018, 2019,
2020, 2022)

⇒ mise en place de multiples solutions d'adaptation dans les fermes



Changement climatique et stockage des effluents liquides

En hiver, les précipitations sont plus abondantes, la probabilité de cumuler 600 mm de pluie sur 3 mois consécutifs entre octobre et février a été multipliée par 8 ces 15 dernières années par rapport à la période 1960-1990.



Les printemps très
humides contribuent à
dégrader les prairies



⇒ Les capacités de stockage des effluents liquides (fosses et fumières non couvertes) peuvent devenir insuffisantes.
NB : Inventaire DDT25 fin 2024 : environ 500 fosses et 1500 fumières non couvertes dans le Doubs.

⇒ Ces dégradations (canicules et excès d'eau) favorisent le retournement des prairies naturelles ou le renouvellement plus rapide des prairies temporaires.



Des adaptations variées sur les exploitations...



Recommandations Nutri-karst

Déclinées en quatre thématiques, en lien avec les enjeux climat et eau



Occupation du sol

Augmenter la résilience des prairies permanentes et temporaires, limiter le travail du sol, favoriser les dérobées estivales, adapter la fertilisation des céréales



Efficience des fermes

Favoriser l'autonomie fourragère et protéique, optimiser la conduite des prairies et des troupeaux, ajuster à terme la taille des cheptels contraints par le changement climatique



Fertilisation

Favoriser la vie et les services rendus par les sols, optimiser la gestion des effluents (stockage, matériels, périodes, plans d'épandage, seuil des 200°C, doses,...), développer les expérimentations et les échanges



Communication

Communication positive en direction des éleveurs, des étudiants, du grand public sur ces enjeux et les progrès réalisés par la filière





Enjeux et perspectives



Principaux défis et enjeux de l'élevage du massif du Jura

- Accompagner la filière face à la diminution de la ressource fourragère sur le massif du Jura
- Accompagner le renouvellement des générations et installer les jeunes agriculteurs dans des fermes dont la taille du cheptel sera compatible avec les enjeux climatiques
- Maintenir les prairies qui représentent l'occupation du sol la moins impactante pour la qualité de l'eau (nutriments et phytosanitaires)
- Poursuivre et renforcer les efforts réalisés en matière de fertilisation et de gestion des effluents d'élevage, dont les résultats sont et seront minimisés par les effets du changement climatique
- Renforcer l'efficacité technique et économique des fermes :
 - ✓ en optimisant la conduite des troupeaux
 - ✓ en misant sur l'autonomie maximale (aliments, engrais, énergie,...),
 - ✓ en plaçant l'agronomie au cœur du métier d'éleveur,
 - ✓ par la convergence des enjeux économiques, environnementaux et sociétaux
- Créer une dynamique de communication positive autour de ces enjeux



Bibliographie

Expertises sur les mortalités piscicoles dans la Loue

Rapport ONEMA

Villeneuve A., Humbert J.F., Berrebi R., Devaux A., Gaudin P., Pozet F., Massei N., Mudry J., Trevisan D., Lacroix G., Bornette G., et Verneaux V. 2012. Rapport d'expertise sur les mortalités de poissons et les efflorescences de cyanobactéries de la Loue. Etude du fonctionnement de la Loue et de son bassin versant. Rapport final. Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA) ; Université Pierre et Marie Curie - Paris 6 (UPMC)
<https://hal.science/hal-02810023>

Rapport Agence de l'Eau RMC

Conseil scientifique du comité de bassin Rhône-Méditerranée, 2015. Bilan sur les recherches et études menées sur la Loue
<https://www.eaurmc.fr/upload/docs/application/pdf/2017-05/2015-32-avis-etat-de-la-loue.pdf>

Rapport Vindimian

Vindimian E. 2016. Propositions de mesures pour le territoire d'excellence environnementale de la Loue et des rivières comtoises. Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable. Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer. Rapport n° 010053-01
https://igedd.documentation.developpement-durable.gouv.fr/documents/Affaires-0008866/010053-01_rapport-etape_et_rapport-final.pdf

Atelier Loue

Laboratoire Chrono-environnement. P.M. Badot et al consultable sur le site internet <https://orisk-bfc.fr/>

Rapports du programme NUTRI-karst

<https://www.brgm.fr/fr/reference-projet-acheve/nutri-karst-impact-activites-humaines-transferts-eau-nutriments-bassins>
<https://doubts-territoiredebelfort.chambres-agriculture.fr/dossiers-thematiques/detail-du-dossier/nutri-karst>

Répartition des exploitations bovins lait en Bourgogne-Franche-Comté

INOSYS Réseaux d'élevage/Collection Références Répartition des exploitations bovins lait de Bourgogne-Franche Comté en fonction de leurs structures. IDELE, SRISE DRAAF BFC, Chambres d'Agriculture 25-90, 39, 70, 71. Août 2024.



Merci de votre attention