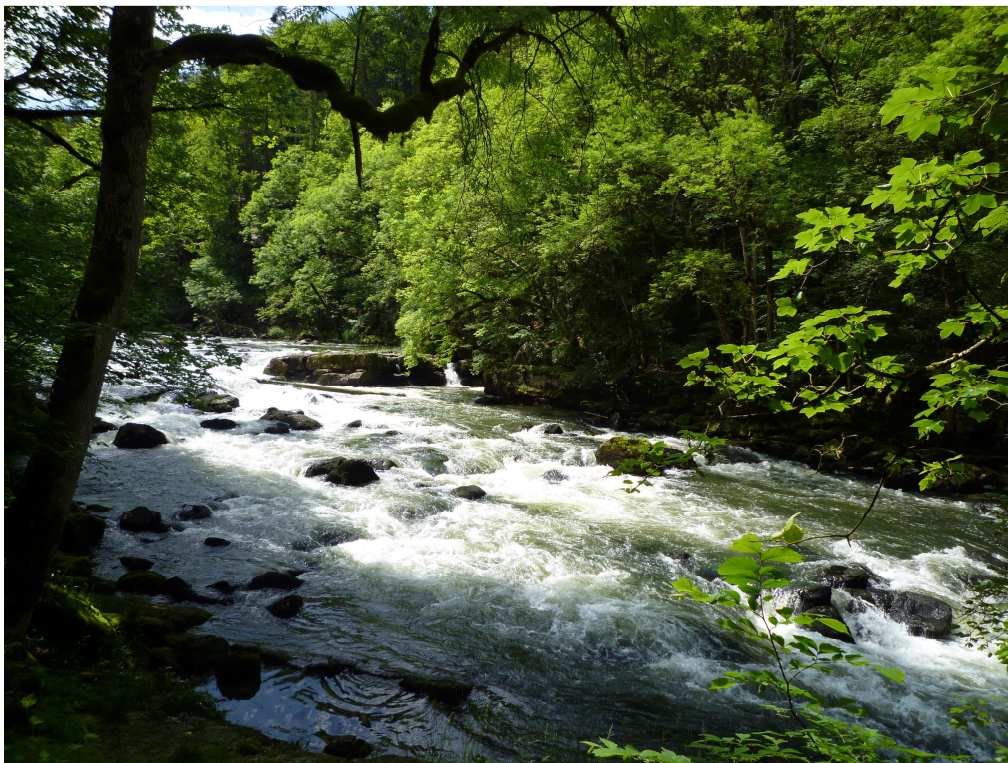


Irrigation – Potentiel de développement dans le canton du Jura

Rapport



Le Doubs (© FRI)

Courtemelon, le 18 avril 2023

Table des matières

1	Résumé	4
2	Le mandat	4
3	Analyse de la stratégie de Bâle campagne	5
3.1	Etude de la documentation	5
3.2	Interview des responsables bâlois.....	9
3.3	Visite d'infrastructure et échanges sur l'expérience bâloise.....	10
3.4	Etude de Schaffhouse : les eaux souterraines pompées pour l'agriculture	12
3.5	Synthèse des informations collectée.....	13
4	Eléments à prendre en compte pour le développement d'une stratégie jurassienne.....	13
5	Approvisionnement en eau (ENV)	15
5.1	Réseaux d'eau potable.....	15
5.2	Captages d'eaux souterraines et de sources	15
5.3	Captage et stockage d'eaux de surface (eaux pluviales, de ruissellement ou de cours d'eau)	17
6	Les projets des agriculteurs jurassiens	17
6.1	Les informations collectées lors de la 1 ^{ère} enquête	17
6.2	Les coûts de l'irrigation.....	18
6.2.1	Les coûts d'épandage/arrosage.....	18
6.2.2	Les coûts de captage et de stockage	19
6.3	Analyse du potentiel des idées de projets individuel	20
6.3.1	Méthodologie	20
6.3.2	Résultats de l'analyse	20
6.3.3	Proposition d'un système de priorisation pour apprécier les projets à potentiel	21
6.3.4	Appréciation des besoins d'irrigation pour les projets à potentiel	22
7	Idées des communes	23
8	Synthèse des analyses	23
9	Recommandations.....	23
	Littérature	24

1 Résumé

L'eau est une ressource fondamentale qui doit être gérée de manière durable. Pour atteindre cet objectif, l'enjeu cantonal est de définir une stratégie globale permettant de concilier les besoins des différents secteurs, d'où l'importance de créer une stratégie cantonale en partenariat avec les différents services cantonaux.

Les changements climatiques pourraient conduire à diminuer les réserves d'eau ainsi que les débits sur l'ensemble de l'année. Les volumes de précipitation en été vont diminuer et l'évaporation augmenter, ainsi les besoins d'irrigation vont s'intensifier. Il y a un risque que les fortes précipitations et les périodes de sécheresse deviennent plus fréquentes ce qui impliquera de concilier la garantie d'un approvisionnement suffisant en eau ainsi que la protection contre les dangers naturels.

L'expérience de Bâle campagne avec les bassins de rétention illustre la pertinence d'installer des structures pour les cultures à fortes valeurs ajoutées. Une étude de Schaffhouse a permis de mettre en évidence un potentiel de pomper dans les nappes phréatiques pour les cultures qui nécessitent un besoin faible à modéré grâce à une modélisation des eaux souterraines et un relevé hydrologique, agricole et climatique. Cette étude a permis de coordonner les ressources en eaux souterraines avec les besoins d'irrigation correspondants.

Le retour des agriculteurs concernant l'irrigation démontre qu'actuellement cette pratique est peu répandue. Seules certaines surfaces de maraîchage et des pommes de terre sont actuellement irriguées. A l'avenir, la majorité des personnes interviewées présente un fort intérêt pour cette pratique. Pour les producteurs de pomme de terre cela semble être une nécessité afin de maintenir la production. Plusieurs petites surfaces de cultures spéciales pourraient être développées si cette pratique devenait autorisée, les sources d'approvisionnement ou prélèvement connues et l'accès facilité.

Nos recommandations intègrent l'identification de l'offre disponible (cartographie des sites de prélèvement, nappe phréatique, cours d'eau et puits), la quantification de l'offre disponible (par site, définir et communiquer les conditions de prélèvement et le calendrier de prélèvement). La priorisation des projets par une analyse multicritères permet d'exiger une rentabilité minimum, le suivi d'une formation de base à la bonne pratique de l'irrigation et la mise en place de mesures complémentaires. Finalement, par une priorisation, les projets avec des critères complémentaires, comme une bonne sécurité peuvent être favorisés.

2 Le mandat

La République et canton du Jura a mandaté la Fondation rurale Interjurassienne (FRI) afin d'identifier les besoins et les potentiels de l'irrigation sur le territoire cantonal. Les périodes de sécheresses successives, les épisodes de pluies plus abondantes en hiver, les conflits d'usage avec les autres secteurs sont autant d'éléments qui conduisent à définir une stratégie globale.

Pour établir cela, le FRI a réalisé les étapes suivantes :

- Prise de connaissance des stratégies, projets et premières expériences de Bâle campagne avec petits bassins de stockage
- Visite et échanges d'information sur les expériences de Bâle
- Prise de connaissance du projet du canton de Schaffhouse concernant les eaux souterraines et l'agriculture
- Echange avec les agriculteurs/-trices qui ont répondu à l'enquête initiale
- Discussion avec ECR et ENV des constats, coûts, idées, intérêt et faisabilité des projets
- Rédaction d'un rapport avec proposition de recommandations

3 Analyse de la stratégie de Bâle campagne

3.1 Etude de la documentation

Différentes études ont été réalisées sous le mandat du canton du Bâle-Campagne afin de définir les éléments clés de l'irrigation de cette région. Afin d'apprécier la pertinence de l'irrigation sur le territoire de la République et Canton du Jura, les investigations du présent document se fondent principalement sur l'expérience de Bâle-Campagne ainsi que les études y relatives. En effet, le canton de Bâle campagne et la République et Canton du Jura ont de grandes similitudes en termes de conditions climatiques, pédologiques, topographiques ainsi que le potentiel d'approvisionnement en eau.

L'irrigation n'est pas une pratique répandue sur le territoire du canton du Jura. Les débits des cours d'eau avec majoritairement des régimes d'écoulement du type pluviale ou/et nivo-pluviale, sont insuffisants pour prélever régulièrement des grosses quantités. L'irrigation offre pourtant l'avantage d'obtenir un rendement supplémentaire et contribue aussi à améliorer la qualité des produits¹. De plus, l'irrigation améliore le potentiel de rendement d'une culture par une production plus efficace². En effet, un bon approvisionnement en eau peut améliorer la capacité d'absorption des nutriments par les plantes ainsi que la disponibilité des nutriments dans le sol. Une bonne gestion de l'irrigation peut réduire les risques de lessivage³. Une production efficace implique aussi une réduction de l'utilisation de l'énergie, de produits phytosanitaires et d'engrais par unité produite et peut donc également s'accompagner d'une réduction de l'impact sur l'environnement.

Les avantages de l'irrigation doivent être mis en relation avec les différentes méthodes d'irrigation disponibles (fig. 4) en Suisse.

- L'irrigation de surface distribue l'eau sur la surface du sol par gravité. La distribution s'effectue par ruissellement, par submersion ou par infiltration dans le sous-sol proche des cultures. Elle présente une charge en travail élevée, une faible efficacité de l'eau, un risque élevé de lessivage et ruissellement⁴
- La micro-irrigation ou système de goutte à goutte est une installation fixe et peut se présenter en surface ou souterraine. Elle distribue fréquemment de petites quantités d'eau avec une grande précision. Les intervalles d'irrigation sont fréquents (jusqu'à deux par jour). Il est important d'irriguer régulièrement et suffisamment tôt pour maintenir un taux d'humidité satisfaisant car ce système ne permet pas de réhumidifier un sol sec. L'investissement en capital et en temps de travail est important. De plus ce procédé implique des contraintes en termes de traitement (travail au sol, entretien, récolte). Cette méthode est principalement utilisée dans les cultures sous abris, les cultures permanentes (cerise) ou les plantes aromatiques.



Figure 1: irrigation de surface
(© Green mat)



Figure 2: irrigation goutte à goutte, (© revue UFA)

¹ Grünig 2007

² Von Haaren et Von Haaren 2014

³ Fricke 2003

⁴ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft 2008

- L'irrigation par aspersion comprend des méthodes fixes ou mobiles. Les arroseurs en ligne sont souvent fixes et répandus pour les cultures maraîchères. Dans les grandes cultures (blé, maïs, prairie), les machines d'arrosage mobiles sont les plus fréquentes (Rollomat ou enrouleur). Ce système est flexible, permet une grande capacité de distribution et nécessite un besoin en énergie plus élevé que les asperseurs. Le système Rollomat est toutefois plus cher qu'un arroseur.



Figure 1: irrigation par aspersion (@ irrifrance)

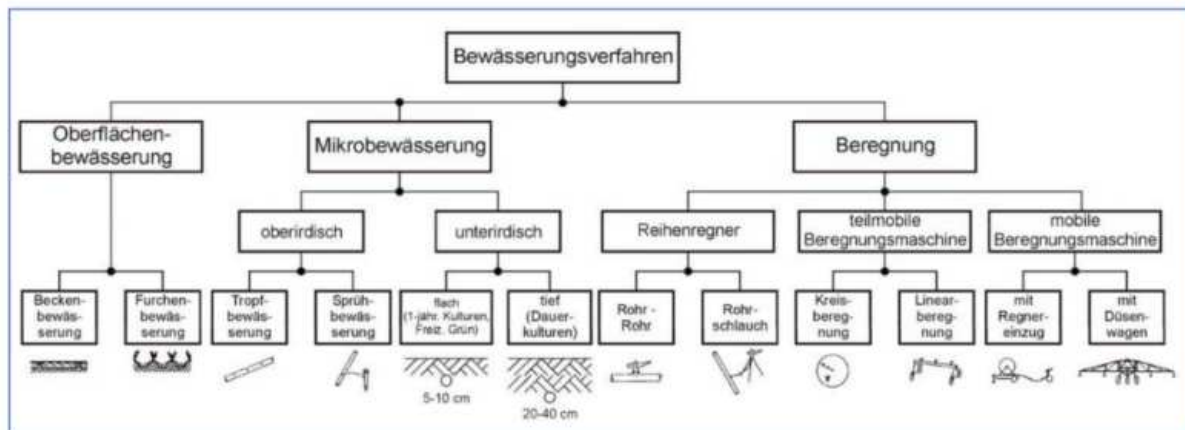


Figure 2: Procédés d'irrigation ⁵

L'efficacité du système d'irrigation ainsi que l'investissement de l'installation ont un impact important sur la rentabilité du processus d'irrigation. L'efficacité de l'eau correspond à la part de l'eau utilisée par les plantes par rapport à l'eau totale distribuée dans le champ. Les conditions locales (sol, topographie, état des plantes, ...) et la gestion technique de l'installation influencent l'efficacité, d'où la variabilité.

Système d'irrigation	Efficacité de l'eau	Investissement (CHF)/ha
Arrosage de surface (plein champs)	40 à 70%	8'000 à 10'000
Goutte à goutte (arboriculture)	80 à 90%	4'000 à 6'000
Micro aspersion (culture permanente)	80 à 90%	10'000 à 12'000

Figure 3: Efficacité de l'irrigation et investissement par système d'irrigation ⁶

Dans la documentation consultée, trois scénarios climatiques sont comparés à la période « Referenz » qui intègre les données des années 1980 à 2010. Les scénarios CCmin et CCmax prennent en compte l'hypothèse d'une augmentation des gaz à effets de serre émis d'ici 2050 puis un léger déclin jusqu'en 2100 avec une augmentation des températures de 1.1 °C respectivement 3.5°C d'ici 2060 et une diminution des précipitations estivales de 9 respectivement 15%. Le troisième scénario, nommé « Extrem », prend en compte une combinaison des années 2003 (canicule estivale) et 2011 (sécheresse printanière) comme évolution climatique. Ces scénarios ont été pris en compte afin de déterminer la perte quantitative calculée des rendements physiques selon les courbes de précipitation des différents modèles climatiques.

⁵ Fuhrer et Smith ; Teichert 2009

⁶ Agroscope 2015

Tableau 1: perte de rendement physique en % du rendement moyen de la situation de référence selon différents scénarios climatiques sans irrigation ⁷

Klimamodell	Kultur					
	Winter-weizen	Körner-mais	Kunst-wiese	Kartoffeln	Kirschen	Erd-beeren
Referenz	0%	0%	0%	-10%	-10%	-10%
CC min.	0%	0%	-5%	-15%	-15%	-10%
CC max.	-15%	-40%	-25%	-25%	-30%	-15%
Extrem	-40%	-50%	-40%	-50%	-70%	-40%

L'étude Scherrer AG relève que l'augmentation de l'évaporation ainsi que la diminution des précipitations, va fortement augmenter la durée du déficit d'eau dans de nombreux cours d'eau. Cette sensibilité à la sécheresse conduit à des débits très faible en été, parfois pendant de longue période. Lors d'année sèche, comme 2003 ou 2011, de nombreux cours d'eau présentent un déficit d'eau, ce qui signifie que le débit est insuffisant au seuil minimal pour permettre le prélèvement. Le besoin en irrigation varie en fonction des cultures, des types de sol, des profondeurs d'enracinement et des scénarios climatiques. Les besoins en eau sont particulièrement élevés pour les pommes de terre, les betteraves sucrières, le blé d'automne et les prairies. Les cerisiers et les vignes ont des besoins plus faibles. Les conséquences relevées pour l'agriculture sont qu'il n'y a pas ou peu d'eau disponible pour l'irrigation agricole en été, cependant en hiver il y a des excédents d'eau.

Les coûts de l'irrigation ont été comparés aux pertes de rendement en cas de renonciation à l'irrigation. Le rapport de la rentabilité de l'irrigation de cultures sélectionnées dans le canton de Bâle-Campagne⁸ relève que l'irrigation n'est jamais rentable pour le blé d'automne et les prairies artificielles. A contrario, l'irrigation est rentable pour du maïs grain si le sol est profond. L'irrigation des pommes de terre est économiquement intéressante si le changement climatique est important. Pour les fraises et les cerises, l'irrigation est avantageuse dans tous les cas. Le tableau ci-dessous compare les résultats de l'étude de la culture de blé et de fraises. Des extraits des tableaux des autres cultures sont consultables à l'annexe 1.

⁷ Gysin 2016

⁸ Agroscope 2016

Culture	Blé d'automne				Fraise			
	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui
Scénario	CCmax	CCmax	Extrême	Extrême	CCmax	CCmax	Extrême	Extrême
Baisse relative des revenu (%)	15%	0%	40%	0%	30%	0	70%	0
Quantité d'irrigation (l/m ²)	0	35 à 120	0	235 à 320	0	95 à 125	0	240 à 250
Quantité d'eau à fournir (m³/ha)		538 à 1846		3615 à 4923		1462 à 1923		3692 à 3846
Frais fixes de machines irrigation (Fr./ha)		352		352		938		938
Coûts variables de machines d'irrigation (Fr./ha)		373 à 1118		2235 à 2980		973 à 1167		2334 à 2529
Coût total de l'irrigation par ha (Fr.)		790 à 1672		2984 à 3862		2138 à 2378		3779 à 4007
Coût total de l'irrigation par m ³ (Fr.)		1.47 à 0.91		0.83 à 0.78		1.46 à 1.24		1.02 à 1.04
Production total (Fr. /ha)	4373	4915	3469	4915	58000	82300	25600	82300
Coût total	4295	5086 à 5967	4295	7279 à 8157	82928	85066 à 85306	82928	86707 à 86935
Bénéfice calculé (Fr. /ha)	78	-171 à -1052	-826	-2361 à -3242	-24928	-2766 à -3006	-57328	-4407 à -4635
Valorisation du travail (Fr. Akh)	30.70	22.33 à -3.90	-0.79	-35.42 à -52.78	8.86	20.03 à 19.92	-7.44	19.24 à 19.13

Figure 4: rentabilité de l'irrigation du blé d'automne, tous types de sol, selon deux scénario climatiques, taille de parcelle de 2 ha, surface de l'exploitation de 30 ha dont 16 ha irrigués, efficacité de l'irrigation de 65% et rentabilité de l'irrigation de la culture de fraise comprenant une parcelle de 1 ha, une surface d'exploitation de 6 ha, la totalité irriguée efficacité de l'irrigation de 65%.

A relever que les paramètres variables étudiés concernent trois types de sol et les trois types de climat. A noter encore que la qualité des produits n'est pas prise en compte dans l'étude d'Agroscope. La méthode d'irrigation retenue pour le blé d'automne, le maïs grain, les prairies artificielles, les fraises et les pommes de terre est une irrigation mobile avec arroseur automatique (Rollomat). Cette méthode propose une utilisation flexible et un besoin en capital et en travail relativement faible. Ce procédé est particulièrement adapté aux petites surfaces changeantes⁹ et bien introduit dans la pratique. Concernant l'arboriculture (cerises), la méthode par micro-irrigation est retenue. Le canton de Bâle-Campagne dispose déjà de cette méthode d'irrigation pour l'arboriculture. Ces éléments sont précisés par l'article spécialisé sur les effets du changement climatique¹⁰. L'article relève les coûts d'irrigation par décitonne de perte de rendement évitée par l'irrigation. Les faibles coûts d'irrigation compensent les pertes importantes pour les cultures spéciales (fraises et cerises). Pour illustrer le besoin de volume d'eau, la culture de fraise nécessite entre 1'100 m³ d'eau /ha à 3'900 m³ d'eau/ha selon le scénario climatique et en fonction du type de sol, cette quantité étant distribuée en 4 à 13 passages. Pour les pommes de terre, les besoins s'élèvent entre 1900 m³ d'eau à 4800 m³ d'eau/ha, le tout étant apporté à la parcelle par 6 à 16 passages¹¹. Le détail des calculs de rentabilité sont consultables à l'annexe 1.

Les études recommandent le stockage des eaux de surface, des eaux de drainage et des eaux de toitures dans de petits bassins décentralisés (env. 1000 m³) à proximité des surfaces nécessitant de

⁹ Fuhrer et Smith 2015: Mastel 2002

¹⁰ Aqua & Gas n°6, 2017

¹¹ Agroscope, 2016

l'eau. Il faut renoncer à une irrigation généralisée et appliquer des méthodes d'irrigation efficaces et un monitoring de l'humidité du sol pour déterminer les besoins réels en eau.

Un article spécialisé sur les effets du changement climatique¹² précise que la rentabilité est dépendante de la perte monétaire potentielle, des coûts d'irrigation ainsi que de l'efficacité de l'irrigation. De plus, la charge en travail doit être prise en compte afin d'éviter un goulet d'étranglement au niveau de la charge en travail quotidienne.

Les points principaux :

- ✓ En considérant le scénario Extrême, le volume d'eau nécessaire s'élève à 3'080 m³ d'eau/ha pour le maïs grain, 3'280 m³ d'eau/ha de cerises à 3'900 m³ d'eau /ha pour la culture de fraises, 4'800 m³ d'eau /ha de pomme de terre, 4'900 m³ d'eau /ha de blé d'automne, 6'200 m³ d'eau /ha de prairie artificielle. Ces quantités permettent d'éviter toute perte de rendement.
- ✓ Trois axes permettent d'améliorer la rentabilité de l'irrigation : la perte monétaire potentielle en cas d'absence d'irrigation, les coûts d'irrigation et l'efficacité de l'irrigation.
- ✓ L'irrigation n'est rentable que pour les cultures à haute valeur ajoutée comme les fruits, les légumes, les baies, les pommes de terre et les betteraves sucrières.
- ✓ L'excédent d'eau de surface, de drainage et des toits en hiver permettent de constituer les stocks.
- ✓ Des petits bassins de stockage décentralisés sont à privilégier à proximité des surfaces à irriguer.

3.2 Interview des responsables bâlois

M. Andreas Budendorf et Mme Sereina Grieder sont les responsables des projets ressources pour les agriculteurs du canton de Bâle-Campagne. Leur expérience concernant l'implantation de bassin d'eau pour l'irrigation se base sur plusieurs années. En parallèle, ils développent un projet complémentaire à la thématique de l'approvisionnement en eau, le projet Slow-Water.

Concernant la thématique des bassins de rétention d'eau pour l'irrigation, tous les projets mis en place concernent des mesures individuelles liées à la production de cultures spéciales (arboriculture ou maraîchage). A relever que tous les projets étaient déjà équipés en installation de distribution d'eau. Les crédits d'investissement ont été accordé pour financer 20% de l'investissement.

Les responsables bâlois ont relevé que l'investissement dans des bassins de rétention d'eau est rentable pour les exploitations avec une part importante de cultures spéciales : arboriculture ou/et maraîchage. Aucun bassin de rétention n'a été mis en place pour desservir uniquement des pommes de terre ou des betteraves sucrières car les coûts de l'installation étaient disproportionnés par rapport au gain de productivité de la culture irriguée. De plus la problématique de l'assolement impliquait un investissement sur des surfaces non rentables à l'irrigation.

Dans le cadre de développement de bassin de rétention pour l'irrigation, l'institut bâlois a beaucoup travaillé en veillant à conserver une bonne image de l'agriculture régionale. En effet, dans tout le processus, l'eau d'irrigation pour l'agriculture n'entre pas en conflit avec les besoins essentiels de la

¹² Aqua & Gas N°6, 2017

population. Ainsi, le besoin annuel d'eau d'irrigation est calculé pour définir le volume de stockage qui sera rempli en hiver. Finalement des discussions ont été conduites afin d'intégrer les paramètres à une bonne implantation selon l'aménagement du territoire.

En parallèle à cette mesure individuelle, le projet Slow Water vise à capter et conserver l'eau dans le sol, un projet comparable au projet Terres vivantes développé par la FRI. C'est une approche complémentaire à l'irrigation qui permet de favoriser des pratiques pour diminuer les risques face aux aléas climatiques. Le projet « Slow Water » mis en place dans deux régions pilotes de suisse (Oberbaselbiet et Luzerne-West) étudie des stratégies pour répondre aux phénomènes météorologiques extrêmes (sécheresse et fortes précipitations). Des stratégies de rétention spécifiques aux exploitations et aux bassins versants sont élaborées en collaboration avec les communes et leurs agriculteurs pour vérifier leur efficacité. Les buts sont de garantir la disponibilité de l'eau tant pour la production végétale que pour l'élevage, réduire la vitesse d'écoulement de l'eau de pluie, améliorer l'infiltration de l'eau de pluie dans le sol et les nappes phréatiques, prévenir l'érosion, préserver la fertilité du sol, sécuriser l'eau de source par des mesures de rétention, assurer l'approvisionnement en eau des communes, protéger les infrastructures contre les dommages causés par les inondations et les crues. Pour atteindre ces objectifs, plusieurs mesures ont été présentées, comme la constitution d'humus, des sous-semis, la plantation de jachère le long de courbe de niveau, des étangs et dépressions d'infiltration pour l'infiltration de la pluie dans la nappe phréatique, canaux à méandre, barrages d'éboulis, terrasses, ameublissement en profondeur le long des courbes de niveau (keyline), système de rigoles en cuvettes (Swales), agroforesterie, gestion intégrale de l'eau dans les système de drainage, mesures de rétention dans l'ensemble de l'environnement, ...

Les points principaux :

- ✓ Les bassins de rétention d'eau ont été mis en place comme mesure individuelle
- ✓ La priorisation de l'accès à l'eau est indispensable pour limiter les risques de concurrence avec les besoins essentiels de la population
- ✓ Les terres assolées ne sont pas desservies par les bassins de rétention
- ✓ L'image de l'agriculture est préservée
- ✓ Des mesures pour améliorer la structures du sol des surfaces agricoles sont complémentaires (slow water)

3.3 Visite d'infrastructure et échanges sur l'expérience bâloise

En date du 19 octobre 2022, M. Ernst Lüthi en collaboration avec l'institut d'Ebenrain, a présenté son entreprise agricole située à Hölstein. L'entreprise produit un éventail varié de fruits : pommes, prunes, cerises et poires ainsi que des baies : fraises et myrtilles. Ces productions spéciales s'étendent sur plus

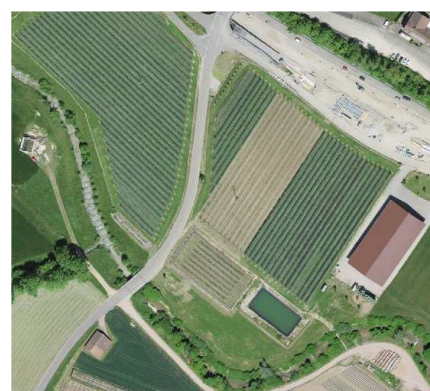


Figure 5: plan de situation et orthophoto du bassin de rétention de M. Ernst Lüthi, Hölstein.

de 4 ha. En 2019, l'exploitant a construit une halle pour le stockage et la vente de ses produits. La toiture de cette nouvelle construction est de 1'200 m². En parallèle à cette construction l'exploitant a

intégré l'implantation d'un bassin de rétention d'eau de 2'500 m³ de volume utile d'eau pour l'irrigation. L'emprise au sol du bassin de rétention est de 500 m². En comptant l'aire de circulation attenante ainsi que les mesures de protection, l'emprise totale au sol s'élève à 1'150 m². Avant l'installation du bassin de rétention, l'ensemble des surfaces était irrigué avec de l'eau du réseau à un tarif de Fr. 6.-/m³.

Le bassin de rétention est alimenté par l'eau du toit de la halle de stockage situé à 50 m du bassin et par un cours d'eau (Vordere Frenke) qui est à 30 m. L'approvisionnement de l'eau est assuré sur la période hivernale. Le trop plein du bassin de rétention est relié au cours d'eau. L'emplacement du bassin permet l'irrigation directe de 2 ha d'arbres fruitiers et baies. En parallèle, l'exploitant a investi dans un système de gestion des engrais minéraux et des produits de traitement entièrement automatisé et combiné avec l'irrigation. Pour irriguer les 2 ha de cultures spéciales non attenantes, l'exploitant prélève l'eau du bassin et l'amène sur le site par des citernes.

L'exploitant relève aussi que le bassin de rétention d'eau n'est pas une mesure de protection ou de biodiversité. C'est pourquoi le bassin est équipé d'une barrière afin d'empêcher l'accès à la faune et aux batraciens. Il est important de préserver la qualité de l'eau de toutes impuretés afin de limiter les risques d'obturation des systèmes d'irrigation et conserver un pH stable de l'eau. M. Lüthi a installé une pompe à sable performante à haut débit. Il recommande aussi d'aménager le bassin le plus profond possible afin de restreindre la problématique des algues qui péjorent la qualité de l'eau.

L'emplacement du bassin de rétention est un point important notamment en lien avec l'aménagement du territoire. Dans le cas de M. Lüthi, l'emplacement offre les avantages de concilier la mixité de l'approvisionnement en eau et une distribution efficace de l'eau. Finalement, le bassin est peu visible hors de l'exploitation et est bien intégré entre les cultures et le bâtiment ce qui implique peu d'impact du point du paysage.

En 2022, le bassin de rétention était sec en août. Toutefois, l'exploitation n'a subi aucune perte de rendement, la récolte a même été exceptionnelle.

La prochaine étape pour l'exploitant serait de combiner l'irrigation avec un système de sonde qui mesure en continu l'humidité du sol afin de rendre plus efficient l'irrigation. Toutefois les systèmes existants ne sont pas encore satisfaisants. Il s'agit donc d'un projet d'avenir, l'exploitant suit attentivement l'évolution de la technique afin d'apprécier l'opportunité de cet investissement complémentaire.

Un deuxième exploitant, M. Andreas Eschbach de Füllinsdorf nous a partagé son expérience de plus de 20 ans avec les bassins de rétention d'eau par un entretien téléphonique. Il a aménagé le premier bassin de 3500 m³ en 2000 et le deuxième bassin de 7000 m³ en 2011. Le coût d'investissement pour le bassin de rétention de 3500 m³ s'élevait à Fr. 200'000.-.

Son exploitation compte 9 ha de cultures spéciales sous serres et en pleine terre. Les bassins de rétention d'eau permettent d'irriguer 1 ha en serre et 5 à 7 ha en pleine terre. Différents systèmes d'irrigation sont mis en place, un système mobile rollomat est installé en pleine terre, sous serre des systèmes de goutte à goutte et de pulvérisation distribuent l'eau.

Les points principaux :

- ✓ L'investissement n'est rentable que pour des cultures spéciales et maraîchères.
- ✓ Le volume du bassin est défini en fonction des besoins annuels des cultures irriguées.
- ✓ Plusieurs sources d'approvisionnement en eau permettent d'assurer un remplissage durant l'hiver.
- ✓ Le système de distribution implique des contraintes en amont (qualité, pompe, volume, rayon de distribution...)

3.4 Etude de Schaffhouse : les eaux souterraines pompées pour l'agriculture

Un projet d'étude concernant l'utilisation des eaux souterraines pour l'agriculture a été mené de 2019 à 2021 sur le canton de Schaffhouse. Cette information a été relevé par M. Badertscher.

Les objectifs de ce projet sont de clarifier le potentiel d'utilisation de l'eau provenant des nappes phréatiques pour l'agriculture, définir les conditions d'utilisation de cette ressource sans provoquer de baisse durable du niveau de la nappe à long terme, étudier les conséquences et élaborer des propositions pour une stratégie d'exploitation des eaux souterraines à long terme.

Après une modélisation des eaux souterraines et la collecte des données hydrologiques, agricoles et climatiques, le modèle est appliqué aux différents scénarios climatiques pour définir les besoins locaux en irrigation.

L'étude a montré que les besoins en eau de l'agriculture vont augmenter à cause des changements climatiques attendus. Elle relève qu'une irrigation faible à modérée via les eaux souterraines est possible dans quelques régions du canton de Schaffhouse sans provoquer de baisse durable du niveau de nappe phréatique. Par ailleurs, comme la quantité de nitrates qui s'infiltrent dans le sol et atteignent les eaux souterraines est moindre lorsque les sols restent humides, une irrigation dans les règles de l'art aurait même des effets positifs sur la teneur en nitrates de l'eau potable.

Les responsables du projet ont ensuite étendu l'analyse à l'ensemble du canton afin de déterminer, sur le plan qualitatif, dans quelles autres régions l'irrigation agricole via les eaux souterraines pourrait être envisagée. Ils ont alors comparé les besoins en irrigation avec les ressources en eaux souterraines. Les analyses ont montré qu'une exploitation durable des eaux souterraines à des fins d'irrigation serait possible dans les régions de Bibertal près de Thayngen, de Dörflingen-Buchthalen et à Rüdlingen. Les résultats, les observations et les conclusions des modélisations et des études ont été présentés dans quatre rapports partiels.

Les points principaux :

- ✓ Une modélisation des eaux souterraines et un relevé des données hydrologiques, agricole et climatiques sont nécessaire en amont.
- ✓ L'étude a permis d'identifier des régions où les besoins d'irrigation correspondent avec les ressources en eaux souterraines.
- ✓ Seule une irrigation faible à modérée peut être envisagée par un prélèvement des eaux souterraines.
- ✓ Par l'irrigation, il y a un potentiel d'améliorer la teneur en nitrate de l'eau potable du moment que le processus est réalisé dans les règles de l'art.

3.5 Synthèse des informations collectée

L'enseignement de l'expérience des agriculteurs de Bâle campagne et l'étude des documentations relèvent des points importants.

Chaque type d'approvisionnement en eau apporte des avantages et doit être mis en parallèle à la situation d'un site et au besoin de l'exploitation.

La mise en place de bassin de rétention d'eau a du sens pour des profils d'exploitation fortement spécialisée bénéficiant d'un faible rayon d'irrigation. Les pompages d'eau souterraines sont tributaires des ressources disponibles et limités à une culture nécessitant une irrigation faible à modérée. Finalement une gestion anticipée permet de coordonner les besoins des cultures en fonction de l'approvisionnement disponible. Des mesures complémentaires qui visent à conserver l'humidité du sol contribue à améliorer la résilience de l'agriculture face aux aléas climatiques et surtout contribue à maximiser la rentabilité de l'exercice grâce à des m³ d'eau épargnés.

Les points principaux :

- ✓ Une exploitation spécialisée, par ses petites surfaces et ses cultures à hautes valeurs ajoutées montre un fort intérêt économique pour l'implantation d'un bassin de rétention.
- ✓ En considérant uniquement le scénario extrême, l'irrigation améliore les résultats (bénéfice calculé) pour les cultures de fraises, de cerise et les pomme de terre par rapport au scénario non irrigué.
- ✓ Un prélèvement dans les eaux souterraines peut potentiellement être envisagé uniquement pour assurer une irrigation faible à modéré.

4 Eléments à prendre en compte pour le développement d'une stratégie jurassienne

Selon le recensement des surfaces agricoles 2022, les cultures spéciales et les pommes de terre se répartissent entre le district de l'Ajoie et la Vallée de Delémont (figures ci-dessous). Ces surfaces représentent 0.41 % des terres assolées du canton, soit 71.40 ha.

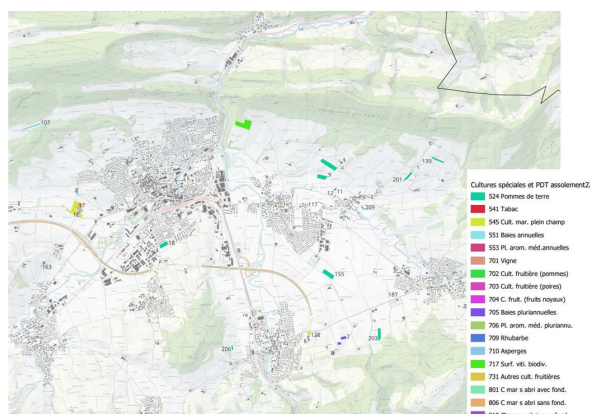


Figure 6: Carte d'assolement des cultures spéciales et pommes de terre selon recensement 2022, région Courroux, source : ECR

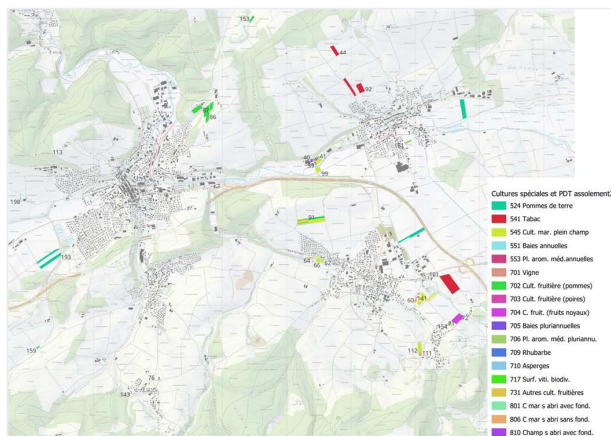


Figure 7: Carte d'assolement des cultures spéciales et pommes de terre selon recensement 2022, région Courgenay, source ECR

Cultures potentiellement irriguables	Surfaces 2022 (ares)	Pourcentage des TA	Pourcentage de SAU
Pomme de terre	3 621	0,21%	0,09%
Culture spéciales sans abri	3 307	0,19%	0,08%
Culture spéciales sous abri	212	0,01%	0,01%
Total pomme de terre et cultures spéciales	7 140	0,41%	0,18%
Total terres assolées	1 757 420	100%	44%
Total surface agricole utile	4 031 814		100%

Figure 8: cultures selon recensement 2022, source ECR

La distribution des surfaces spéciales est clairsemée sur le territoire étudié comme le montre les figures 8 et 9 ci-dessus. Les surfaces irriguées en 2022 sur le territoire cantonal jurassien n'ont pas fait l'objet d'un relevé systématique mais peuvent néanmoins être considérées comme anecdotiques.

Les tarifs d'eau potable du canton du Jura s'élèvent entre Fr. 1.50 et Fr. 2.50/m³ selon nos connaissances. Un bassin de rétention d'eau, alimenté gratuitement et en considérant un amortissement de l'investissement sur une durée de 30 ans, conduit à un tarif de l'eau de Fr. 1.90/m³. Finalement le pompage dans la nappe souterraine n'est pas chiffrable en termes de m³, cela étant dépendant de la quantité d'eau prélevable.

Les points principaux :

- ✓ L'irrigation est une opportunité à planifier durablement dans un contexte global
- ✓ Un bassin de rétention permet l'irrigation de petites surfaces
- ✓ L'irrigation des cultures à hautes valeur ajoutée doivent être privilégiées

5 Approvisionnement en eau (ENV)

La fourniture en eau d'irrigation peut être assurée par différents moyens :

- Réseaux d'eau potable
- Captages d'eaux souterraines et de sources
- Captage et stockage d'eaux de surface (eaux pluviales, de ruissellement ou de cours d'eau)

5.1 Réseaux d'eau potable

Les réseaux d'approvisionnement en eau potable sont fortement interconnectés dans le Jura, ce qui sécurise passablement la distribution de l'eau en périodes de sécheresse.

L'utilisation de l'eau du réseau pour l'irrigation n'est pas optimale dans la mesure où cette eau fait l'objet de traitements, plus ou moins complexes et coûteux et inutiles pour l'utilisation visée ici. Utiliser l'eau des réseaux pour produire de la nourriture n'en reste pas moins plus utile que bon nombre d'autres utilisations comme l'arrosage de gazons privés ou le remplissage de piscines privées. Il ne serait dès lors pas illogique que certaines communes et syndicats, en fonction de la situation qui prévaut dans leur district, livre à certains producteurs agricoles de l'eau potable à un tarif avantageux (par exemple au prix coûtant). Cette question étant politique et dépendante de stratégies communales et cantonales d'adaptation au changement climatique, elle n'est pas détaillée ici. En vue de futurs débats, les éléments suivants sont fournis sans plus de commentaires :

- Livraison quotidienne d'eau potable à l'échelle cantonale (y c. Moutier) : env. 30'000 m³/jour
- Surface cultivable si 1% de l'eau des réseaux était utilisé pour l'irrigation : 10 hectares
- Surface cultivable si 10% de l'eau des réseaux était utilisé pour l'irrigation : 100 hectares
- La quantité d'énergie nécessaire à la livraison d'eau du réseau varie fortement, en fonction de la hauteur de pompage et de la complexité des traitements d'eau. Ainsi, il n'est pas idéal de consommer plus d'eau du réseau aux Franches-Montagnes ou en Haute-Ajoie (énergie de pompage élevée) ou provenant d'un captage comme celui du Betteraz à Porrentruy (traitement complexe de l'eau).

5.2 Captages d'eaux souterraines et de sources

Différentes sources et puits de pompage utilisés historiquement pour l'approvisionnement en eau potable ont été abandonnés en raison de coûts d'exploitation et de renouvellement trop élevés, ou d'une qualité peu compatible avec la consommation par les êtres humains. Pour les mêmes raisons, certains puits de prospection n'ont également jamais été connectés à un réseau. Enfin, certaines sources captées pour l'approvisionnement de fermes ou de bétail ne sont que partiellement utilisées ou abandonnées.

Certains de ces captages pourraient être valorisés par le biais de l'irrigation, pour autant que l'utilisation soit proche des ouvrages (coût d'investissement acceptable) et que les impacts sur les cours d'eau soient négligeables. Des projets en ce sens devraient être coordonnés avec la planification cantonale de la revitalisation des sources en cours à l'office de l'environnement.

Le tableau suivant liste un certain nombre d'ouvrages potentiels connus de l'Office de l'environnement :

Nom point d'eau	Localité	Type d'aquifère	Altitude (m.s.m)	Débit d'été (l/min)
Go d'Amerez	Boécourt (privé)	Mixte	500	?
Le Golat	Bassecourt	Karst	517	200
La Doub de Courchapoix	Courchapoix	Karst	510	30
Les Nesserts	Courroux	Mixte	520	70
Le Cornat	Mervelier	Karst	630	25
Chenal Vermes	Vermes	Mixte	600	15
Puits communal	Bressaucourt	Mixte	515	350
Les Comprenez	Mormont	Karst	565	?
Forage profond SEV	Miéécourt	Mixte	498	100

La réalisation de nouveaux ouvrages est également envisageable. La plaine de Bellevie à Courroux pourrait par exemple faire l'objet d'une étude en ce sens (en complément à la possibilité de réguler les drainages pour favoriser la rétention hydrique du sol).

Afin de compléter les informations transmises par le service de l'Environnement, les données spatiales des ouvrages sont relevées dans la figure ci-dessous.

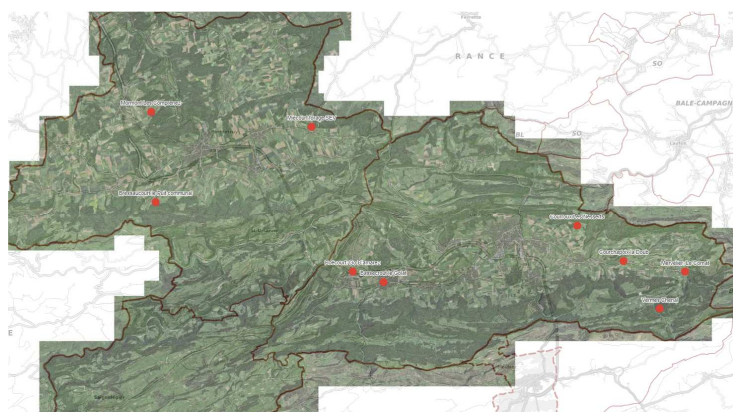


Figure 9 : carte des sources d'eau exploitable pour l'irrigation selon information de l'ENV.

En complément, l'application Géoportail du Canton du Jura a récemment publié la cartographie des inventaires des nappes d'eau souterraine. Une information précieuse qui permet d'apprécier la

localisation de cette source d'approvisionnement potentielle sur territoire cantonal à forte tendance karstiques.

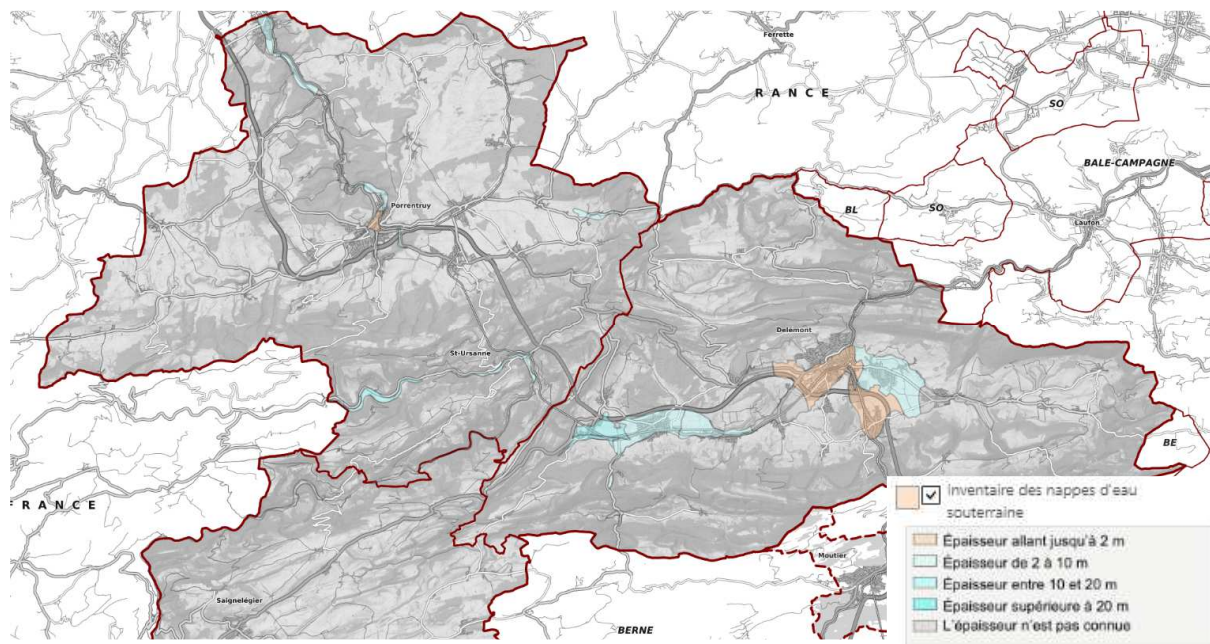


Figure 10: carte Geoportail Jura, échelle 1:75'000, thème environnement, inventaire des nappes d'eau souterraine consultée le 17 avril 2023.

5.3 Captage et stockage d'eaux de surface (eaux pluviales, de ruissellement ou de cours d'eau)

Par eaux de surface, la loi désigne les écosystèmes d'eau courante et autres plans d'eau, permanents ou temporaire.

Le droit d'utilisation définit dans la Loi cantonale sur la gestion des eaux (LGEaux, art. 42) précise que le prélèvement d'eau pour l'irrigation ou l'arrosage nécessite une autorisation. L'Office de l'environnement précise que le prélèvement dans les cours d'eau en étiage est interdit.

Il serait dès lors intéressant de connaître le relevé temporel des périodes d'étiage des cours d'eau du territoire jurassien sur les 5 dernières années afin de clarifier les durées de prélèvement potentielle. De même, il serait utile de planifier l'évolution probable de ces relevés selon le scénario climatique Extrême.

De même, un recensement des puits et des sources existantes avec les débits actuels pourraient permettre de cartographier des potentielles sources d'approvisionnement. Une planification future de ces sources en fonction de scénario Extrême permettrait de clarifier les sources avec potentiel d'avenir.

6 Les projets des agriculteurs jurassiens

6.1 Les informations collectées lors de la 1^{ère} enquête

Le nombre d'agriculteurs/-trices qui ont répondu à l'enquête du canton pour signifier leur intérêt à la thématique de l'irrigation s'élève à 18. Parmi eux, une exploitation relève une problématique concernant l'approvisionnement en eau de ces pâturages et n'est donc pas intégré dans la suite de

l'analyse. Les besoins d'irrigation relevés concernent le maraîchage (9 exploitations), les arbres fruitiers, les petits fruits et vignes (6 exploitations), les pommes de terre (6 exploitations) et 3 exploitations relèvent le besoin d'irriguer des grandes cultures. Certaines exploitations relèvent le besoin d'irrigation sur plusieurs thématiques.

6.2 Les coûts de l'irrigation

Les coûts de l'irrigation comprennent la mise à disposition de l'eau (puits, pompe, conduite d'amenée), l'installation d'irrigation, les véhicules et accessoires éventuellement nécessaires, les réparations, les intrants les coûts de main-d'œuvre et le coût de l'eau. Le procédé utilisé, le lieu d'utilisation (disponibilité de l'eau, culture cultivable, intérêt pour l'irrigation, distance champ-ferme) font varier les coûts d'irrigation. Plus la surface irriguée augmente, plus les coûts d'irrigation par unité de surface diminuent via les économies d'échelle.

Le coût de l'irrigation comprend les coûts fixes et les coûts variables. Les coûts fixes sont indépendants de la quantité et comprennent donc l'amortissement, intérêt du capital mobilisé, assurance, les taxes et les coûts des bâtiments. Les coûts variables dépendent de l'utilisation, respectivement de la quantité d'eau, de la surface irriguée. Le tarif de l'eau au m³ est considéré comme non onéreux selon l'étude d'Agroscope 2016. A relever les coûts fixe de l'eau comprennent la taxe d'autorisation annuelle (Fr. 200 à Fr. 600.-) ou la taxe d'autorisation unique pour le prélèvement dans un puit (Fr. 1'000.-).

6.2.1 Les coûts d'épandage/arrosage

Deux systèmes principaux sont présentés pour la distribution de l'eau. Pour les grandes cultures, le système d'irrigation mobile avec arrosage par aspersion est le plus fréquent.

Machine	Prix d'achat (Fr.)	Potentiel d'utilisation		Coûts fixes (Fr. an)	Coûts variables (Fr. /h)
		Temps (an)	Durée de vie utile		
Machines d'arrosage mobile, 300m de tuyau, 75 mm de largeur de débit, débit volumétrique de 30 m ³ , rendement à l'ha 15ha/an	26'350	12	10'000 h	2'330	2.64
Pompe centrifuge à moteur diesel, 42 CV, débit de 60 m ³ /h, 8.1 bar de pression de refoulement	15'000	15	15'000 h	1'281	8.85
Tuyau en PVC sur dévidoir à trois points, 600 m de tuyau, 775 mm largeur de passage	16'000	10	35'000 m ³	1'937	4.80
Total	57'350			5'548	16.29

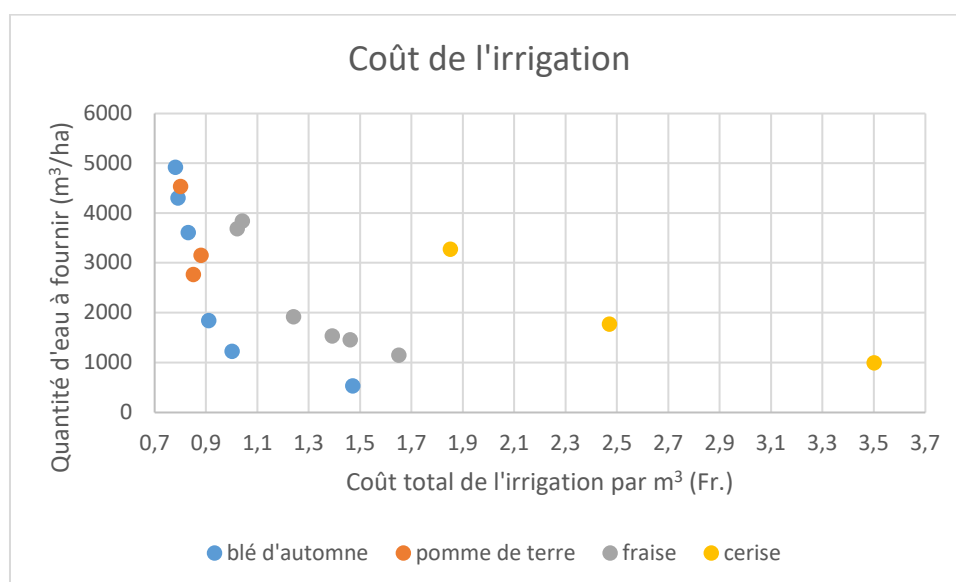
Figure 11: Aperçu des investissements dans Mobile Regging Machine, source : Agroscope 2016

Concernant les cultures spéciales, le système d'irrigation est la micro- aspersi

Machine	Prix d'achat (Fr.)	Potentiel d'utilisation		Coûts fixes (Fr./an)	Coûts variables (Fr./h)
		Temps (an)	Durée de vie utile		
Système de micro aspersi , 17 rangées, tube de 50 mm, ordinateur d'irrigation	13'570	15	n.d.	1'240	3.40
Pompe d'aspiration avec moteur électrique , 6m3/h, 5.5 kW	3'850	15	15'000	360	1.19
Puits d'eau souterraine , forage	31'000	30	n.d.	1'420	0
Total	48'420			2'990	4.59

Figure 12: Aperçu de l'investissement dans une installation de micro-aspersi, source : Agroscope 2016

Le tableau ci-dessous présente le coût total par ha selon la quantité d'eau distribuée et par culture selon l'étude d'Agroscope 2016. A relever que le système d'irrigation des cerises est la micro-aspersi, le procédé est plus onéreux et plus efficace. Pour les autres cultures, le système de distribution est une machine d'arrosage mobile.



6.2.2 Les coûts de captage et de stockage

Concernant le bassin de stockage, il n'y a pas de statistique disponible depuis l'institut Ebenrain. Toutefois, des informations nous ont été communiquées par les exploitants. Ces chiffres datent d'une vingtaine d'année, leur pertinence est donc limitée. En considérant le volume du bassin (3500 m³), le coût d'implantation (Fr. 200'000.-) et un amortissement de 30 ans, alors le coût au m³ d'eau s'élève à Fr. 1.90. En considérant une profondeur utile de 5 m, l'emprise au sol se monte à 900 m² en considérant 3 m d'accès autour du bassin. Toutefois ce type d'investissement est dépendant de la situation du projet, topographie, type de sol, possibilité d'utiliser le matériel d'excavation ou besoin d'éliminer les matériaux.

Il existe des possibilités intéressantes pour le stockage des eaux par des réservoirs souples pour les volumes modérés. Les capacités de stockage s'élèvent entre 0.5 à 2000 m³. L'emprise au sol de la citerne souple pour un volume de 2000 m³ est de 60 * 24 m sur une hauteur moyenne de 1.60 m. Les

avantages sont un faible coût, une évaporation réduite, un terrassement minimal, une installation rapide et simple et sans développement bactériologique.

Pour l'implantation d'un puit de captage, la littérature chiffre l'investissement à Fr. 31'000.- (fig. 13).

A relever que les coûts d'investissement ont sensiblement augmenté ces 3 dernières années.

Pour illustrer le défi de l'approvisionnement, il nous semble important de relever, à titre d'exemple, le potentiel d'une toiture de 2000 m². Cette surface pourrait alimenter un bassin de rétention d'un volume annuel de 1644 m³. Cette quantité permettrait d'irriguer 40 ares de fraises ou 30 ares de pomme de terre selon les conditions climatiques du scénario Extrême. Concernant la culture maraîchère en pleine terre, les recommandations de la pratique indiquent un volume nécessaire de stockage entre 1500 à 2500 m³/ha selon les conditions climatiques actuelles. En considérant l'hypothèse que, par le scénario Extrême, le besoin en irrigation évolue comme les besoins de la culture de fraise, soit 3.2 fois la situation existante, alors le besoin en volume d'eau pour le maraîchage s'élèverait entre 4800 m³ à 8000 m³/ha et par année. Par cette approche, un volume d'eau de 1644 m³ permettrait d'irriguer entre 30 et 20 ares de culture maraîchère.

En considérant les coûts de 1.90 par m³ d'eau pour le stockage dans un bassin de rétention, le bénéfice calculé d'une culture de fraise s'élèverait à Fr. -11'935.- (avec un coût total de l'irrigation de Fr. 2.94/m³). Cette hypothèse intègre un coût de l'eau (stockage ou réseau) supplémentaire de Fr. 1.90/m³ par rapport au référence disponibles selon le scénario Extrême. Ce résultat correspond à une valorisation du travail horaire de Fr. 15.-.

6.3 Analyse du potentiel des idées de projets individuel

6.3.1 Méthodologie

Suite à l'enquête adressée par les autorités cantonales à toutes les exploitations, les exploitants qui ont répondu ont été contacté par téléphone ou par courriel afin de clarifier leurs besoins.

6.3.2 Résultats de l'analyse

Le nombre d'exploitation qui pratique déjà l'irrigation s'élève à 8, dont une pour les pommes de terre et le solde pour les cultures maraîchères. L'eau pour l'irrigation provient de l'eau de pluie, d'un puit privé, de cours d'eau et du réseau. En termes de potentiel d'approvisionnement en eau les pistes privilégiées par les agriculteurs/-trices concernent l'eau de pluie (toiture, drainage) et les prélèvements sur des cours d'eau. Deux exploitations maraîchères prélèvent actuellement sur le réseau communal. Ces derniers ont déjà engagé des moyens afin de diminuer considérablement la facture annuelle d'eau en améliorant les pratiques techniques. Une prochaine étape consiste à aménager des bassins de rétention. Concernant les besoins en surface à irriguer, les personnes interrogées ont relevés des surfaces allant jusqu'à 2500 m² de maraîchage à 4 ha de pomme de terre, 8 ha de vigne et jusqu'à 60 ha de grandes cultures. Une problématique relevée par plusieurs agriculteurs est que s'il faut commencer de pomper et d'amener l'eau quelque part, autant pomper l'eau dans la rivière pour l'amener à la culture et éviter ainsi de construire un bassin. Toutefois, cette volonté ne semble pas réalisable au vu des débits des cours d'eau souvent en étiage.

A relever que certains agriculteurs sont intéressés à stocker l'eau dans leur fosse à lisier. Cette remarque provient d'agriculteurs qui ont la fosse vide dès le printemps jusqu'au début de l'automne. Se pose les questions de devoir laver la fosse, de mettre un système d'irrigation qui ne s'obture pas

avec des résidus de la fosse, mais surtout sur la faisabilité de remplir la fosse avant la période d'irrigation. Cette proposition est intéressante du point de vue de l'investissement. Toutefois le volume disponible d'une fosse à lisier est limité. En considérant un volume de fosse de 600 m³ cela permet d'irriguer 50 ares de culture de maraîchage selon les conditions actuelles et 15 ares selon les conditions du scénario Extrême.

Une autre remarque d'un agriculteur est liée à un projet de la commune d'aménager une zone de protection contre les crues sur ses surfaces. L'exploitant propose de concilier le projet de protection des crues avec un potentiel d'irrigation. L'enjeu est de concilier deux projets ayant des buts opposés. Comment avoir des surfaces qui permettent d'absorber une grande quantité d'eau sur de courtes périodes et en même temps, avoir un stock d'eau suffisant pour l'irrigation ?

En prenant l'exemple pratique d'une entreprise de maraîchage qui utilise l'eau du réseau à un tarif de Fr. 2.20/m³ d'eau et d'une surface totale irriguée de 2.5 ha, avec un besoin de volume d'eau annuel de 2000 m³, l'aménagement d'un bassin de rétention semble rentable (1.90/m³ d'eau). A relever toutefois que le volume d'eau est calculé selon les besoins actuels. L'ensemble des surfaces n'étant pas regroupées, une partie du volume d'eau doit être transportée. Cet élément n'est pas calculé ici car cela dépend du site retenu. Cette entreprise a déjà une pratique d'irrigation raisonnée. Une irrigation uniquement pendant la phase de démarrage des plants, une couverture du sol maximisée, un travail du sol réduit, un taux d'humus préservé sont autant de pratiques qui visent à limiter les besoins en irrigation.

L'étude d'Agroscope relève que les surfaces justifiables pour l'irrigation comprennent les cultures spéciales. En considérant la qualité, les pommes de terre pourraient, nous semble-t-il, aussi être une culture éligible à l'irrigation. Ces éléments rejoignent les pratiques actuelles des agriculteurs de la région (maraîchage et pomme de terre). Il semble toutefois peu réaliste de prévoir un projet pour alimenter 60 ha de grandes cultures. Les volumes d'eau nécessaires seraient extravagants (60 ha * 4900 m³ = 294'000 m³). Finalement, le défi consiste à concilier les besoins en eau d'une culture avec une source sûre d'approvisionnement en eau. Une surface qui s'intègre dans l'assolement complique la pertinence et la possibilité d'aménager un bassin de rétention.

6.3.3 Proposition d'un système de priorisation pour apprécier les projets à potentiel

L'irrigation peut être justifiée pour maintenir et améliorer la structure et le système hydrique du sol. Il s'agit dès lors de trouver l'équilibre entre l'aptitude à l'irrigation et la faisabilité de l'irrigation. L'aptitude tient compte des critères climatologiques (quantité et répartition des précipitations) ainsi que la technique soit l'approvisionnement en eau et les effets secondaires (impact sur la nature, le paysage et les eaux). La faisabilité de l'irrigation intègre les aspects économiques qui permettent de déterminer si les coûts de l'irrigation peuvent être compensés par les pertes de rendement évitées.

Notre recommandation intègre l'établissement d'une cartographie des possibilités d'approvisionnement en eau (nappe phréatique, sources, puits et cours d'eau), une approche des quantités prélevables ainsi que l'établissement d'un calendrier sur les possibilités de prélèvement d'eau par type d'approvisionnement ceci afin d'apprécier l'aptitude de l'irrigation. Le deuxième axe consiste à étudier l'aspect de la faisabilité par projet pour apprécier les éléments propres à chaque situation.

Les projets à prioriser pourraient s'appuyer sur trois critères obligatoires soit :

1. Veiller à une rentabilité minimum, par exemple avec un revenu horaire minimum de > Fr. 20.-
2. Imposer de suivre une formation pour acquérir les bonnes pratiques d'irrigation
3. Mettre en place au moins deux mesures complémentaires qui favorisent la rétention hydrique du sol (Terre vivante)

Ainsi que des critères complémentaires, soit :

4. Privilégier une flexibilité d'approvisionnement avec plusieurs sources d'approvisionnement d'eau
5. Inciter à mettre en place des systèmes d'irrigation efficient
6. Limiter les risques de concurrence avec l'eau potable en période de crise
7. Favoriser des cultures à forte valeur ajoutée
8. Encourager des cultures pour l'alimentation humaine
9. Pénaliser le prélèvement d'eau du réseau
10. Définir une surface minimum irriguée

Il est possible d'établir une analyse multicritère pour accompagner les projets via un portail informatique. Il pourrait être possible de veiller à une saisie simple par les agriculteurs /- trices pour une centralisation des données et une gestion facilitée des projets.

6.3.4 Appréciation des besoins d'irrigation pour les projets à potentiel

Le panel de projets est très large sur un retour très faible des agriculteurs. En effet, seulement 1.8% des agriculteurs ont répondu à l'enquête. Beaucoup de projets ne sont pas assez avancés pour apprécier le potentiel. Le retour des projets à potentiel sont consultables dans les annexes.

Les agriculteurs qui procèdent déjà à l'irrigation ont besoin de connaître les dispositions futures de cette thématique. Actuellement un producteur de pomme de terre à un besoin de 750 m³/an pour irriguer 1 ha. En considérant une évolution climatique selon le scénario extrême, le besoin évoluerait à 2000 m³/ha. Comme cet agriculteur irrigue 4 ha, le besoin annuel s'élèverait à 8000 m³.

Un agriculteur a le besoin d'irriguer 8 ha de vigne. Ce dernier estime le volume d'eau nécessaire à 1000 m³ à fournir pour éviter toute perte de rendement. En appliquant l'évolution de la quantité d'eau nécessaire selon la culture de cerise (système de goutte à goutte) en fonction du scénario climatique extrême, le besoin en eau s'élèverait à 3930 m³/an.

Un maraîcher utilise actuellement 3750 m³ d'eau par ha et par an. La surface irriguée comprend 2.4 ha de surfaces sous tunnel et hors tunnel. Un autre maraîcher utilise 2000 m³ d'eau du réseau par année pour irriguer 1 ha de légumes sous serre et en pleine terre. L'exploitant envisage une évolution de la surface de maraîchage, avec une part de production sous serre.

A relever que la majorité des personnes interrogées ont évoqué en priorité la volonté de collecter les eaux de pluies ou de puiser dans un cours d'eau pour irriguer. Les exploitations qui utilisent l'eau du réseau sont uniquement liées à de petites surfaces de maraîchage et ont déjà mis en place des mesures pour diminuer voir de supprimer le prélèvement d'eau du réseau.

7 Idées des communes

Les idées des communes n'étant pas décisives à ce stade, il n'y a pas d'investigation supplémentaire de réalisées. A relever que la majorité des communes relèvent une ouverture à la discussion sur le sujet pour les entreprises agricoles de la région.

8 Synthèse des analyses

L'irrigation dans la région est limitée par les sources d'approvisionnement ce qui a conduit l'agriculture régionale à peu recourir à cette pratique. Les projets des agriculteurs sont raisonnés et empreint de bon sens. Ils souhaitent privilégier les cultures à fortes valeur ajoutée pour la plupart, valoriser l'eau de pluie, des puits et sources existants, mettre en place des systèmes de distribution efficace ou/et réfléchir à des petites structures de stockage d'eau et en dernier recours se raccorder à l'eau du réseau. De manière générale, en ne tenant compte que des coûts d'épandage de l'eau (sans bassin et/ou pompage) les cultures de blé et de prairie artificielle ne présentent pas de potentiel de rentabilité. L'intérêt de la rentabilité de l'irrigation des cultures de maïs grain et de pomme de terre est dépendant du scénario climatique. Ce sont principalement les cultures spéciales à forte valeur ajoutée qui sont à prioriser pour l'irrigation. Compte tenu des volumes d'eau nécessaire, l'aménagement de bassins de rétention doit prendre en compte le besoin de la culture selon les hypothèses du scénario climatique extrême en parallèle aux sources d'eau disponibles. Les prélèvements dans les cours d'eau présentent peu de potentiel dans la région. Finalement, les possibilités de prélèvement dans les nappes phréatiques devraient être inventoriées et quantifiées.

9 Recommandations

Pour le secteur agricole, l'irrigation est justifiable pour les cultures à forte valeurs ajoutées. Le défi consiste à concilier les besoins de l'agriculture avec un approvisionnement d'eau garanti à long terme.

Il nous semble donc prioritaire d'établir une carte indiquant les surfaces potentiellement irrigables par région en fonction des possibilités de prélèvements dans les nappes et les cours d'eau. Pour les exploitations situées dans ces secteurs, mettre à disposition un outil pour qu'ils puissent apprécier la plus-value de l'irrigation. En complément, favoriser les méthodes culturales qui améliore la qualité structurale du sol, par exemple avec des techniques qui visent une augmentation de la matière organique et une couverture du sol permanente. En cas d'utilisation de l'irrigation, privilégier les systèmes avec des faibles perte d'évaporation.

Une étude de faisabilité par projet permettrait d'apprécier la rentabilité. Mettre à disposition un outil de calcul simple à remplir par les utilisateurs pour apprécier la plus-value de l'irrigation afin de consolider le bon sens de la mesure.

Finalement, il est important de prendre en compte des mesures larges afin de correspondre à des profils de cultures diversifiés.

Littérature

Aqua & Gas N°6, 2017. Auswirkungen des Klimawandels- Wasserhaushalt, Landwirtschaft und Fischereisituation im Kanton Basel-Landschaft. A.Auckenthaler, C. Gysin, D. Zopfli, P. Kienzl, S. Scherrer, D. Naef et R. Frauchiger, 9 pages

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL), 2008. Bewässerung im Ackerbau und in gärtnerischen Freilandkulturen. LfL, Freising.

Fricke E., 2003 Beregnung und Nährstoffausnutzung. Fachverband Feldberegnung e.V., Zugang <http://www.fachverband-feldberegnung.de/basisinfo.htm>

Fuhrer J. et Smith P., 2015 Grundlagen für die Abschätzung des Bewässerungsbedarfs im Kanton Basel-Landschaft. 30S., Agroscope, Zürich.

Grünig K., 2007. Kartoffeln hängen am Tropf. die grüne (10), 29-31.

Gysin C. 2016a Ertragsabweichungen verschiedener Kulturen bei drei Klimamodellen ohne Bewässerung.

Gysin C. 2016b Ertragsabweichungen von ausgewählten Kulturen bei drei Klimamodellen ohne Bewässerung.

von Haaren J. & von Haaren M., 2014. Planung von Beregnungssystemen zur Anpassung an den Klimawandel. 48 S., Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK), Uelzen.

Mastel K. 2002. Beregnung und bewässerung landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturen. *Merkmale für die Umweltgerechte Landbewirtschaftung* 24, Landesanstalt für Pflanzenbau Baden-Württemberg, Rheinstetten.

Scherrer AG, 2016. Gesamtsynthese Handlungsempfehlungen zur Nutzung von Fließgewässern unter veränderten klimatischen Bedingungen – Massnahmen in der Landwirtschaft, bei der Brauchwassernutzung und der Fischerei. Dr. S. Scherrer et Dr. P. Kienzler, 24 pages

Teichert A., 2009. Freiland Tropfbewässerung im Gemüsebau und weiteren gärtnerischen Kulturen.

Zorn A. Hoop D., Gazzarin C. & Lips M., 2015. Produktionskosten der Betriebszweige des kombinierten Betriebstyps Verkehrsmilch/Ackerbau. Agroscope Science 25, 46 S., Agroscope, Ettenhausen.