

# Corrélation entre précipitations et débit de l'Ain

## Introduction

« Autrefois, le débit des rivières était plus stable, l'eau plus abondante ». Voilà une affirmation largement répandue dans notre région, notamment auprès des pêcheurs qui sont nombreux à reprendre la formule. Vue de l'esprit à plusieurs années d'intervalle ou fait bien réel, qu'est-il possible de démontrer en la matière à notre époque ?

## Les bases de l'analyse

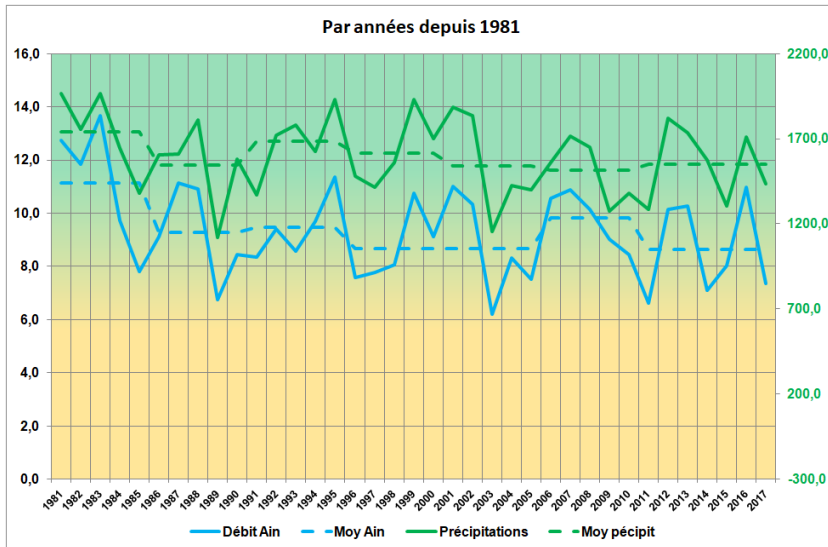
Nous possédons des relevés de pluviométrie précis depuis de nombreuses décennies, de même que les mesures des cotes de la rivière d'Ain à la station de Bourg de Sirod depuis le début des années 1980. Le capteur est situé où la superficie du bassin versant de l'Ain est estimée autour de 200Km<sup>2</sup>, l'étude suivante se déroulera ainsi sur une période de plus de 30 ans, suffisamment étendue pour permettre d'espérer en retirer quelques enseignements.



La sortie des pertes de l'Ain à Bourg de Sirod le 04 juin 2017. C'est à proximité de ce site géologique réputé qu'est installé le capteur du débit de la haute rivière d'Ain, il fournit des mesures continues depuis plus de 40 ans, mesures accessibles en direct via le lien internet suivant :

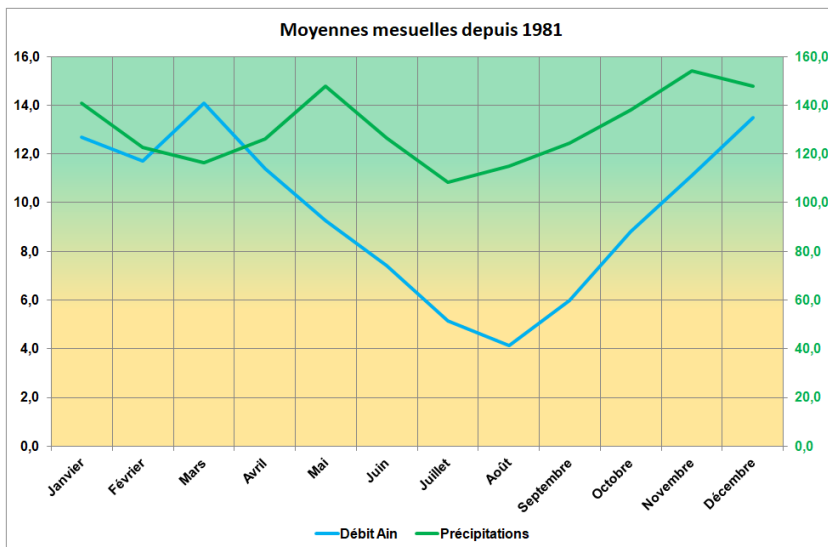
**<http://www.rdbrmc.com/hydroreel2/station.php?codestation=433>**

Le bassin versant de la haute rivière d'Ain, amont du lac de Vouglans, reçoit des précipitations abondantes et assez bien réparties tout au long de l'année. Elles s'échelonnent entre 1500mm le long de la combe d'Ain et 1800 à 1900mm entre la Haute Joux et le versant occidental du Grandvaux. Le ratio entre le mois le plus sec et le plus arrosé est faible, seulement 1.4 entre novembre et juillet qui sont en moyenne les mois les plus arrosés et les plus secs selon les relevés effectués par le poste de mesure de Clairvaux-les-Lacs / Cognac qui sera pris comme référence ici, et représente très bien l'allure des précipitations sur nos plateaux.



Graphique représentant les hauteurs de pluies annuelles (en mm) et les débits moyens de l'Ain (en m<sup>3</sup> / seconde). En pointillés, les moyennes sur 5 ans.

On peut constater l'étroite corrélation entre pluies et débits, fallait-il en douter, ainsi qu'une stagnation globale des précipitations et du débit depuis l'an 2000 alors qu'ils s'étaient montrés légèrement supérieurs en fin de siècle dernier.



Répartition mensuelle moyenne des pluies et du débit moyen de la rivière à Bourg de Sirod.

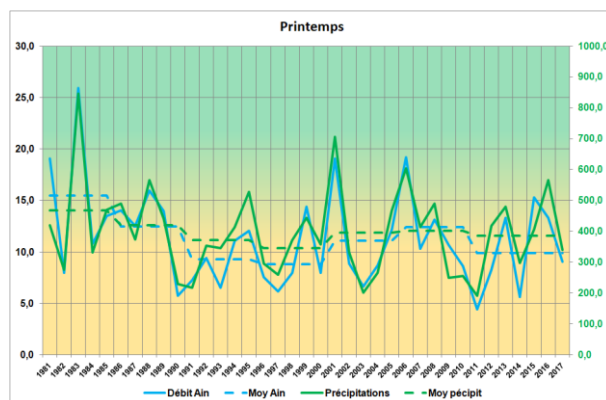
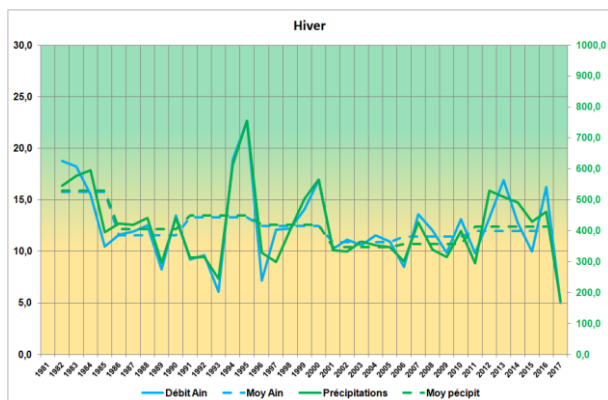
Les courbes s'écartent significativement au moment où la végétation consomme la majorité des pluies tombées. Le régime de la haute rivière d'Ain comporte une partie nivale non négligeable, bien visible en mars lorsque le manteau neigeux de la Haute Joux distille lentement sa manne alors qu'au regard des pluies, le débit est sensé régresser.

La topographie du bassin versant de l'Ain est intégralement constituée par les plateaux calcaires Jurassien, un sous sol karstique fissuré au sein duquel les eaux pluviales transitent vers les cours d'eau en un laps de temps s'échelonnant de quelques heures à de nombreux mois. En saison froide, de novembre à mars, la quasi-totalité des précipitations ira alimenter les sources et rivières. Au cours de la période végétative, c'est au contraire une majorité des pluies qui sera absorbée par le monde végétal, d'une part pour assurer son développement, d'autre part par le processus de l'évapotranspiration afin de lutter contre les ardeurs desséchantes du soleil. Une part non négligeable de la ressource retrouvera instantanément l'atmosphère sous forme d'évaporation directe, que ce soit sur la rivière elle-même, sur les lacs, les sols nus, les prairies. En début d'automne, la réhydratation des sols superficiels après un été sec confisquera une partie des pluies si bien que le débit moyen des rivières ne réagira qu'après une inertie de quelques semaines malgré les premières précipitations significatives.

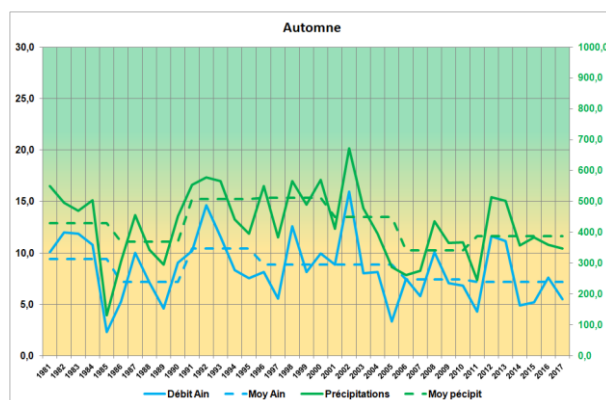
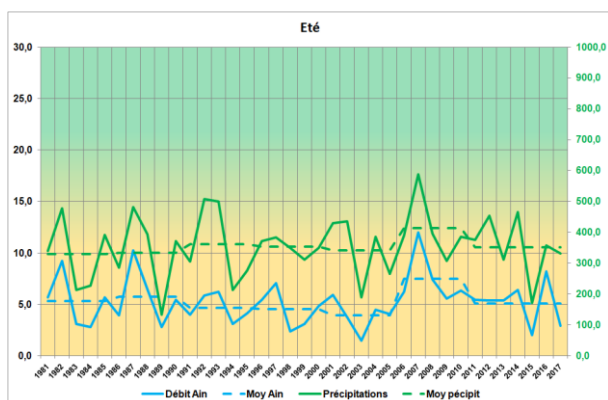
### Les saisons à la loupe

Les graphiques ci-dessous illustrent le comportement des rivières en fonction des saisons définies selon la norme climatique, à savoir par exemple, que décembre, janvier et février constituent l'hiver. L'échelle utilisée est la même pour les 4 séries de courbes afin de

faciliter leur interprétation. Deux types distincts de régimes se révèlent ici, le premier pour l'hiver et le printemps, un deuxième en été et automne.



Les débits hivernaux et printaniers se comportent de manière sensiblement équivalente selon la quantité de précipitations. La grande majorité des pluies hivernales alimente sans surprise directement les rivières. Au printemps, le sous sol est gorgé par les pluies hivernales, cette ressource lentement distillée au travers de ses failles constitue une réserve de fond. C'est une saison où les débits de mars et en partie d'avril restent cohérent avec les lames pluvieuses, tandis que mai se rapproche de l'été. L'explosion végétale au cours de ce mois d'éveil général de la nature utilise abondamment la ressource pluvieuse, fort heureusement, le mois de mai est en moyenne très bien arrosé sur le Jura. On ne détecte pas d'évolution significative des débits de la rivière en moyennes quinquennales, les hivers 1986 à 1990 étaient au même niveau qu'actuellement, les printemps de la décennie 1990 affichant même une valeur plus faible tandis que ceux du début des années 1980 se voyaient boostés par le printemps diluvien de 1983.



En été, la plus grande part, si ce n'est l'intégralité, des précipitations est immédiatement absorbée par la végétation, selon le cycle de l'évapotranspiration, (la transpiration des végétaux), ou par les sols déshydratés par quelques jours de soleil ardent. Lors d'été très arrosés et frais tels 2007 ou 2014 pour les plus récents, la part dévolue au monde végétal est décelable, mais sa proportion est logiquement plus faible qu'en un été « normal ». En automne, malgré la mise en sommeil progressive du monde végétal, le débit de la rivière ne retrouve pas l'allure affichée 6 mois en arrière. On peut attribuer cela à l'inertie de la transition de l'eau en sous sol, les pluies estivales n'ont pas alimenté les réseaux de failles qui se sont progressivement « vidés », de même que la mince couche d'humus, de débris glaciaires, de terre arable. Plusieurs épisodes pluvieux conséquents seront alors nécessaires à réalimenter cette éponge naturelle dont le fonctionnement exact présente encore bien d'inconnus. Nous pouvons effectuer le même constat que pour le l'hiver et le printemps en ce qui concerne l'évolution à long terme, les débits estivaux actuels sont équivalents à ceux d'avant 2005, tandis que la décennie 2010 profitait d'un du mois d'août 2006 très arrosé et d'un été 2007 exécrable. L'automne apparait comme la saison la plus impactée par une réduction du débit, en parfaite harmonie avec les faibles précipitations qui y sont recueillies depuis 2015.

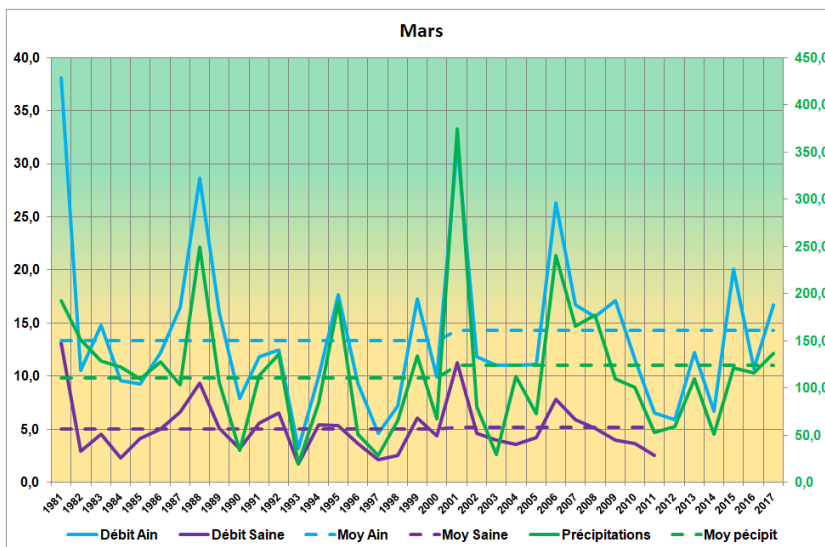


Crue de l'Ain à Pont de Poitte le 02 mai 2015.

Le premier mai 2015 est atypique, une journée digne de novembre avec une pluie abondante accompagnée de vents forts. Il tombe 75 mm en 30 heures à Cognin, la rivière d'Ain enregistre une très forte crue le lendemain.

### L'Ain en mars, un régime pluvio-nival parfois bien identifié

Focus sur un mois particulier où le débit de l'Ain amont ne coïncide pas toujours avec les quantités de précipitations recueillies au pluviomètre (*voir plus haut le graphique sur les moyennes mensuelles*). 1981, 1988, 1999, 2005, 2015 sont des années où les volumes d'eau charriés par la rivière dépassent nettement la courbe pluviométrique. Ces 6 années ont toutes en commun le fait d'avoir connu un hiver abondamment enneigé. Si leurs mois de mars ont reçu des pluies globalement normales, la fonte du manteau neigeux a apporté de quoi gonfler significativement les rivières issues du massif Jurassien. Le bassin versant de l'Ain comprend le massif de la Haute Joux qui s'élève à plus de 1200m d'altitude, où l'enneigement qui peut se montrer abondant d'hiver est bien conservé jusqu'en début de printemps par le couvert forestier.



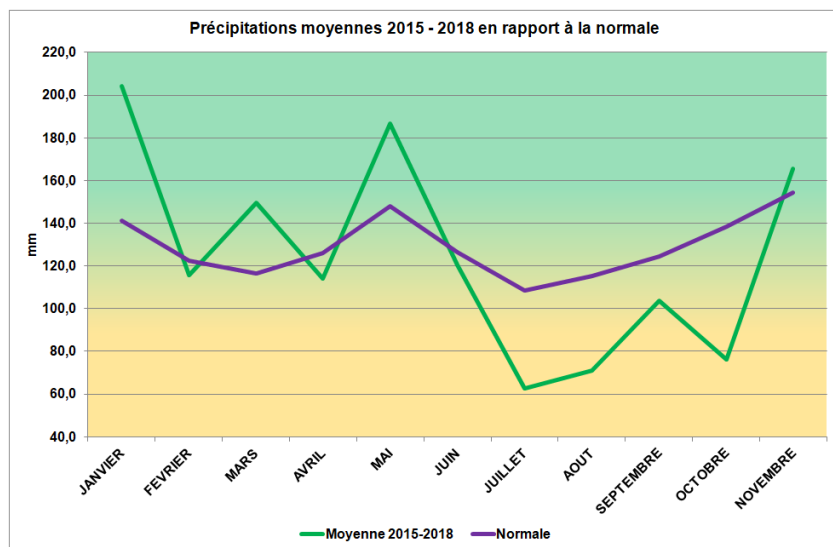
En 1981 pour l'exemple le plus frappant ici, une couche de près de 2 m de neige recouvrait le massif forestier de la Haute Joux à la mi-janvier, et le manteau neigeux devait dépasser le mètre sur le plateau de Noseroy, Conservée par un mois de février froid et sec, la fonte régulière de l'épaisse couche d'or blanc au cours d'un mois de mars relativement doux et bien arrosé quoique sans excès, a apporté à la rivière de quoi afficher son débit moyen mensuel le plus élevé depuis 40 ans tous mois confondus, 38 m<sup>3</sup> / seconde.

### Des étiages sévères et répétés actuellement

Automne 2016, automne 2017, automne 2018, ces trois saisons ont en commun le fait d'avoir été marquées par un niveau de sécheresse remarquable, devenant même préoccupant pour la ressource en eau sur les plateaux Jurassiens. 2015 avait été sauvée par un mois de septembre bien arrosé après un été très sec et parfois brûlant. De faibles débits au cœur, voire en fin d'automne ne sont pas inédits, on en retrouve en 1978, 1985, 1989, 1997, 2005 ou 2011.

Ces occurrences se montrent espacées dans le temps, mais leur sévérité a parfois été intense telle en 1978 ou 85.

Sans en tirer de quelconques conclusions qui n'auraient aucun fondements ici, force est de constater que des niveaux d'étiages remarquables viennent de se produire 3 années consécutivement. Associés à des températures estivales nettement plus élevées, lesquelles viennent aggraver la qualité des eaux, faibles débits et eaux plus chaudes favorisent le développement d'algues qui colmatent le fond des rivières. A titre d'exemple, l'été très sec de juin à septembre 1989, qui fut du même acabit qu'en 2018 pour le volume des précipitations, s'est déroulé par une température maximale moyenne inférieure de 4° à celle de cette année. Un tout autre monde.



Moyennes des pluies mensuelles au poste climatologique de Cognac pour les 4 dernières années comparées avec les normales 1981 / 2010.

Nos 4 dernières années ont toutes montrées un comportement semblable qui se retrouve bien marqué sur ce graphique. Les pluies s'y sont montrées globalement abondantes de janvier à mai avant de subir une très nette et durable décroissance de juin à octobre. Les sévères étiages automnaux sont par conséquent parfaitement expliqués par une pluviométrie « désorganisée » depuis 2015.

### In fine, la rivière se comporte-t-elle différemment aujourd'hui ?

La réponse à la question formulée en préambule de cette étude trouve-t-elle une réponse à l'issue de celle-ci ? Faut de mesures précises, à échelle horaire et en plusieurs points du territoire, à la fois du débit de nos rivières et des quantités de pluie, une réponse affirmative et scientifique à une telle interrogation reste aléatoire. La pluviométrie moyenne présente des oscillations naturelles d'une année à l'autre, mais il est difficile de déceler un indice d'évolution sur le long terme.

Le régime hydrologique des cours d'eau est conditionné par la nature des sols et sous-sols de leurs bassins versants. Celui de l'Ain n'a guère évolué au cours des dernières décennies, la pression immobilière, les infrastructures routières, industrielles, commerciales ne sont pas démesurées sur notre région, les surfaces imperméabilisées ne totalisent pas de superficie significative sur le territoire, cela peut même apparaître négligeable.

Cependant, les drainages irréfléchis de zones humides opérés au cours des remembrements cadastraux des années 1970 ont certainement contribué à expulser plus rapidement les eaux de pluies vers les rivières dès leur arrivée au sol. Cela aurait-il suffi à déstabiliser le régime de nos rivières ? Au regard de la superficie des secteurs « asséchés » rapporté à celle du bassin versant, on est en droit de douter que quelques dizaines (centaines ?) d'hectares de tourbières et marais perdus aient pu à ce point impacter le régime

de l'Ain. La réhabilitation des zones humides démantelées il y a quarante ans et dont l'utilité agricole ne s'est pas révélée intéressante apportera peut-être une réponse concrète dans les années et décennies à venir.

L'humain apprend toujours de ses erreurs, en l'occurrence par la faute de décisions prises à une époque où la nature providence faisait loi. Fort de ces retours d'expériences, des connaissances acquises sur le terrain, il est plus que jamais indispensable de préserver le milieu au sein duquel nous vivons, de considérer l'ensemble des maillons de la chaîne de notre ressource en eau pour tenter de redonner à nos rivières le foisonnement de vie qu'elles portaient avant que notre mode d'existence le dégrade si rapidement. Et cet automne 2018 de venir à point nommé pour éveiller, s'il était encore nécessaire, les consciences politiques, individuelles et collectives.