

CHANGEMENT CLIMATIQUE / SÉCHERESSE



Des épisodes de sécheresse dans le Rhin supérieur : une tendance due au changement climatique

Photo : Nils Riech Le Dreisam près de March,
à côté de Fribourg, Allemagne. Août 2018

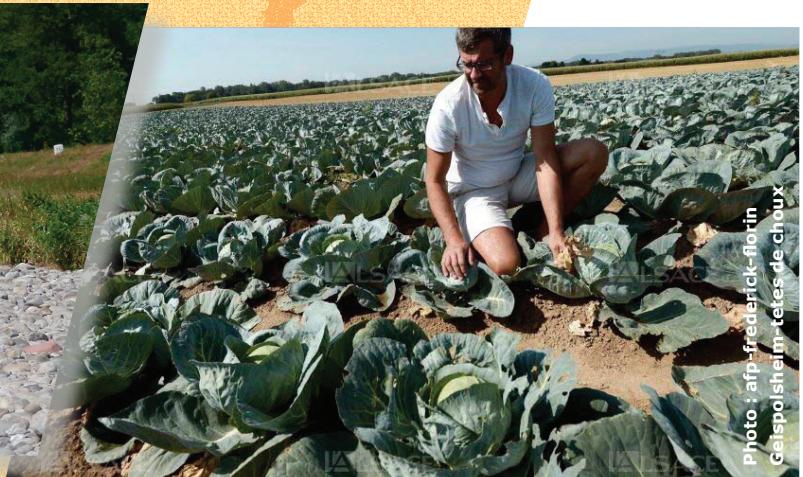


Photo : afp-frederick-florin
Geispolsheim-têtes de choux

Ces dernières années, la région du Rhin Supérieur a traversé plusieurs épisodes de sécheresse préoccupants, qui se sont parfois prolongés en automne (c'est le cas de 2016 et 2018). Cette situation pourrait se produire plus fréquemment à l'avenir, surtout en été, et exacerber les risques écologiques et socio-économiques qui y sont associés.

Les conséquences écologiques sont visibles, dans le massif des Vosges et de la Forêt Noire fortement impactés par le stress hydrique de ces dernières années sans parler des risques d'incendies et de feux de forêt. Et les conséquences économiques sont importantes.

Exemples récents dans le Rhin Supérieur

En 2011, une sécheresse de printemps exceptionnelle a été l'événement le plus fort depuis au moins 1958 pour les déficits d'humidité des sols sur 3 mois.

En 2018, la sécheresse estivale se prolonge en automne de façon très exceptionnelle, battant en octobre et novembre les records de SWI* les plus bas enregistrés depuis 1958. L'année 2018 est finalement classée comme la 4^{ème} année la plus sèche et la plus chaude en Allemagne, et la première année la plus chaude en France et en Alsace depuis le début des relevés météorologiques vers 1880.



Témoignage d'une entreprise agroalimentaire :
«La qualité c'est toute une histoire aussi mais il faut surtout la quantité.
Il nous faut de l'eau. [...]On a transpiré en 2011.
Il n'y avait plus d'eau dans le lac.»

De part et d'autre du Rhin, la presse témoigne...

«Sécheresse en Alsace : vigilance sur le bassin de la Sarre, nappe phréatique en baisse - Pour les industries et les commerces, il est indispensable d'éviter toute consommation d'eau non indispensable telle que le lavage des véhicules et des engins ainsi que le lavage des locaux et matériels. Il faut surveiller la qualité des rejets car, en période d'étiage, les cours d'eau sont plus sensibles aux rejets d'eaux usées, en raison d'une moindre capacité de dilution (surveillance des installations, des défaillances et des problèmes accidentels).» DNA - 06 JUILLET 2020

«À la mi-octobre, le Rhin ressemble à un filet d'eau. Après des mois de sécheresse, le niveau à Maxau a atteint un creux de 3,15 mètres, un niveau qui n'avait pas été atteint même durant l'été 2003, un record.» DER SONNTAG - 21 OCTOBRE 2018

«Par ailleurs, les bas niveaux d'eau du Rhin dus à la sécheresse ont entraîné des restrictions à la navigation. Les ports de Breisach et Weil signalent une baisse des transbordements dans le trafic marchandises.» BADISCHE ZEITUNG - 20 OCTOBRE 2018

«Les éleveurs manquent de fourrage. Les cultivateurs ne peuvent pas semer pour l'hiver. Des restrictions d'eau persistent dans de nombreuses communes. L'Alsace souffre du déficit de pluie depuis le début de l'année. Et octobre n'a pas commencé sous de meilleurs auspices.» DNA - 11 OCTOBRE 2018

«L'informatique a également réduit la puissance du réacteur nucléaire Fessenheim 2, non loin de la frontière allemande. L'objectif était de limiter le réchauffement en refroidissant l'eau du Grand Canal d'Alsace, parallèle au Rhin, qui s'écoule à l'arrière. La sécurité n'est pas affectée.» HANDELSBLATT - 03 AOÛT 2018.

/ SÉCHERESSE /

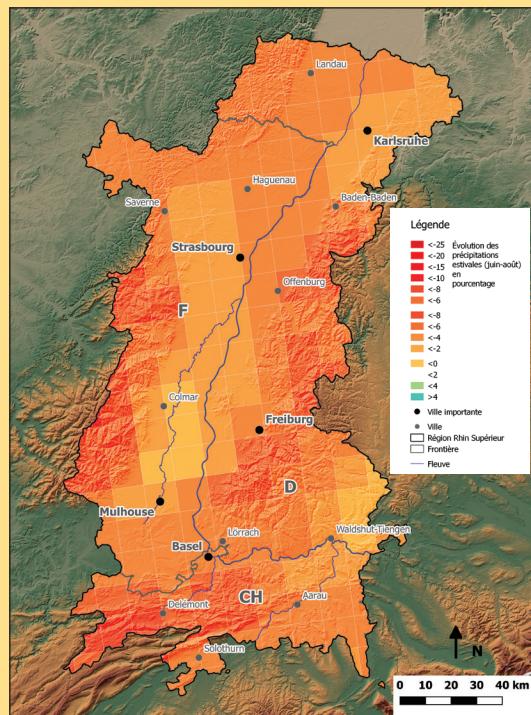


Fig. 1: Diminution des précipitations en été dans le Rhin supérieur par rapport à la période de référence 1971-2010, à l'horizon 2021-2050, et pour le scénario modéré (scénario RCP4.5).

Comment caractériser les sécheresses ?

Par des paramètres comme l'humidité des sols, mais aussi des saisonnalités; aussi parle-t-on de profils saisonniers des sécheresses. Et enfin par leurs conséquences environnementale et socio-économiques.

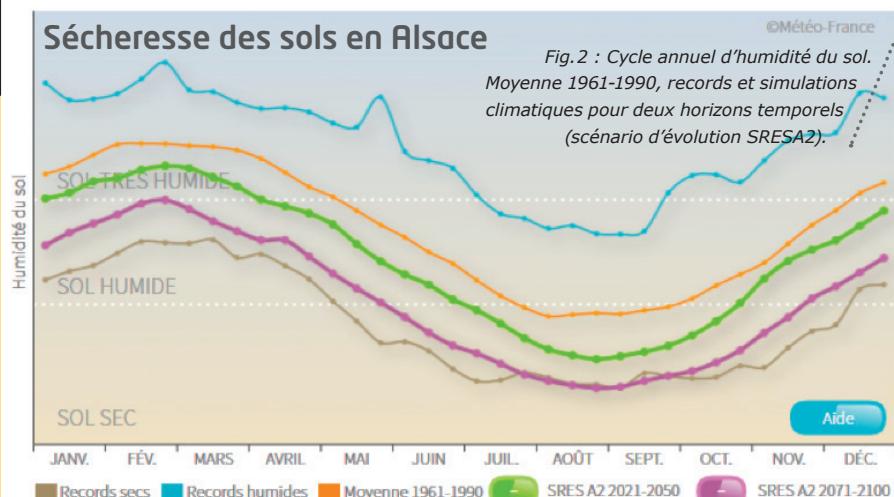
La mesure de l'humidité des sols est équipée d'un indicateur !

Un indicateur généralement utilisé pour caractériser les sécheresses est l'humidité du sol superficiel. **Le SWI, Soil Wetness Index, indice d'humidité des sols, calculé par modélisation**, représente pour une plante le ratio entre le contenu en eau disponible dans le sol et sa valeur maximum. Il varie entre 0 (sol extrêmement sec) et 1 (sol extrêmement humide).

L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des sécheresses en climat futur découle de la modification du régime de précipitations et de l'augmentation de l'évaporation liée au réchauffement.

La disponibilité de la ressource en eau dépend essentiellement des précipitations. Les précipitations totales annuelles seront peu différentes en climat futur de ce qu'elles sont aujourd'hui. **Dans tous les cas de figures** (scénario pessimiste comme optimiste), **la répartition saisonnière de ces précipitations sera modifiée : les hivers seront plus humides et les étés plus secs.**

Si à l'avenir les épisodes de précipitations intenses deviennent plus violents, en raison de la plus grande quantité de vapeur d'eau que peut contenir un air plus chaud, les «pluies efficaces», précipitations plus faibles bien assimilées par les sols, seront moins fréquentes.



Le graphique montre que l'humidité moyenne du sol diminue en toutes saisons. À horizon lointain (2071-2100 / en violet), la baisse projetée est plus forte qu'à horizon proche (2021-2050 / en vert).

La période de sol sec (SWI<0,5) s'allonge de 1 à 3 mois, tandis que la période humide (SWI>0,9) se raccourcit. Les évolutions prévues sont :

- **Une aggravation des sécheresses météorologiques estivales**, avec d'ici la fin du XXI^e siècle une hausse de plus de 50% du nombre maximum de jours secs consécutifs en été
- **Une aggravation des sécheresses agricoles** au cours du XXI^e siècle, qui concerne toutes les saisons (surtout scénario pessimiste), sous l'effet de la hausse d'évaporation, et pourraient devenir «extrêmes» à horizon 2080 (plusieurs années)
- **Une baisse des débits moyens annuels des fleuves** au cours du XXI^e siècle allant de 25% à 40% en médiane à la fin du XXI^e siècle, selon le scénario (source IRSTEA).



Profils saisonniers et leurs conséquences

- Sécheresse hivernale :** affecte en priorité le remplissage des nappes phréatiques.
- Sécheresse printanière :** fort impact sur la végétation et les milieux vivants aquatiques.
- Sécheresses pluriannuelles :** cumulent ces effets, fort impact écologique et économique.
- Sécheresses estivales :** elles peuvent accompagner une vague de chaleur. Les températures élevées amplifient l'évaporation et accentuent l'assèchement des sols, des cours d'eau et des lacs, ainsi que le stress hydrique des végétaux.

Avec l'élévation des températures, l'évaporation va augmenter et contribuer à un assèchement progressif des sols, surtout en été. En outre, on peut s'attendre à une augmentation des périodes sèches en été, ponctuées par de violents épisodes orageux avec de fortes précipitations.

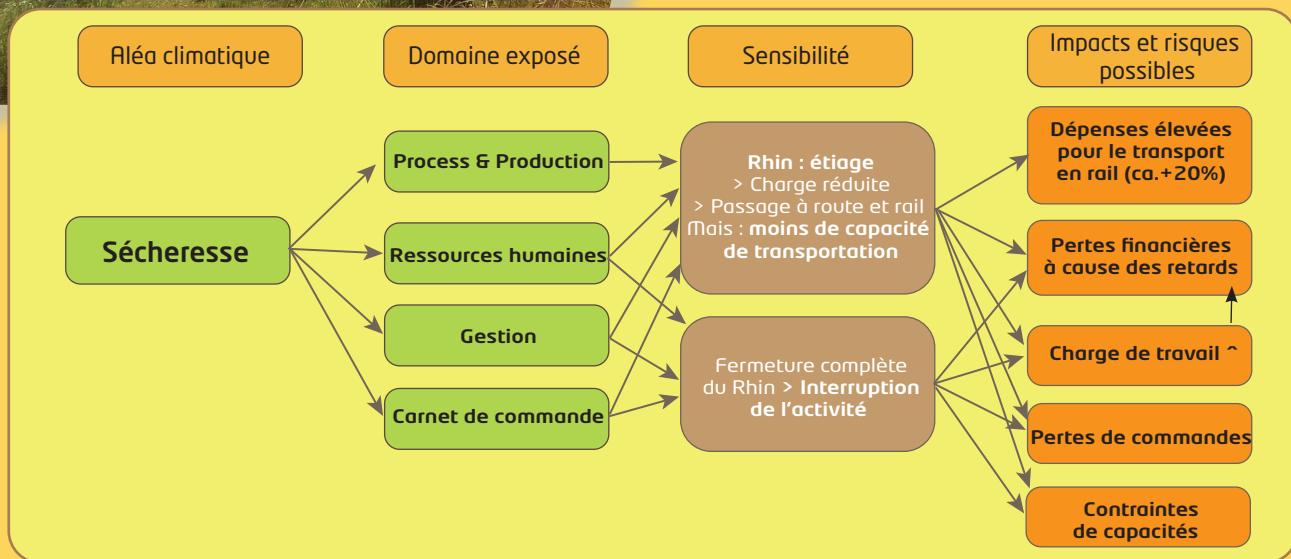
Traductions écologiques et conséquences socio-économiques

- Recharge insuffisante des nappes phréatiques,** niveau réduit des lacs, débits faibles des cours d'eau,
- Dégénération des écosystèmes aquatiques,** nécrose des végétaux,
- Concentration élevée de polluants dans les rivières** (rejets industriels) en raison d'une dilution plus faible des eaux usées de l'industrie et des ménages,
- Érosion des sols et fissuration des bâtis** (sols argileux),
- Dégénération des espaces verts urbains et des espaces naturels.**

Répercussions possibles pour les entreprises du Rhin Supérieur

- Débit faible des rivières, en particulier du Rhin**
 - Transport fluvial : capacité de transport réduite, passage à la route et au rail (si possible),
 - Retards dans la circulation des marchandises,
 - Augmentation du prix des marchandises en vrac, par exemple de l'essence,
 - Problèmes de livraisons et d'approvisionnement en matière première, par exemple : les céréales.
- Niveau exceptionnellement bas de la nappe phréatique**
 - Prélèvement d'eau réduit, par exemple pour l'irrigation et comme eau de refroidissement dans l'industrie,
 - Hausse des prix de l'eau potable et de l'eau de process,
 - Augmentation des concentrations de polluants ayant pour conséquence une mauvaise qualité de l'eau.
- Secteur de l'énergie**
 - Baisse de la production des centrales hydroélectriques en raison du faible niveau des cours d'eau,
 - Réduction de la production d'électricité des centrales nucléaires en raison de l'élévation de la température des cours d'eau ou/et du manque d'eau de refroidissement.
- Agriculture et élevage**
 - Besoin accru d'irrigation,
 - Dommages aux plantes, pertes de récoltes (selon l'espèce et la variété de plantes),
 - Baisse des rendements en foin, achat d'aliments pour le bétail, abattages d'urgence.
- Sylviculture**
 - Dégradation des arbres, en particulier les épicéas, mais de plus en plus aussi d'autres espèces,
 - Augmentation du risque de feux de forêts ou de végétation, liée à l'assèchement des écosystèmes.
- Biodiversité**
 - Risque de souffrance de la faune et de la flore, plus particulièrement des espèces à mobilité réduite (mortalité des poissons dans les rivières et les lacs),
 - Risque d'eutrophisation des cours d'eau : répercussion sur la chaîne alimentaire.

Fig. 3 : Un exemple de traduction exemplaire d'un épisode de sécheresse dans le secteur de la logistique (transport fluvial), représenté par la chaîne d'impacts.



Des initiatives vertueuses et gagnantes

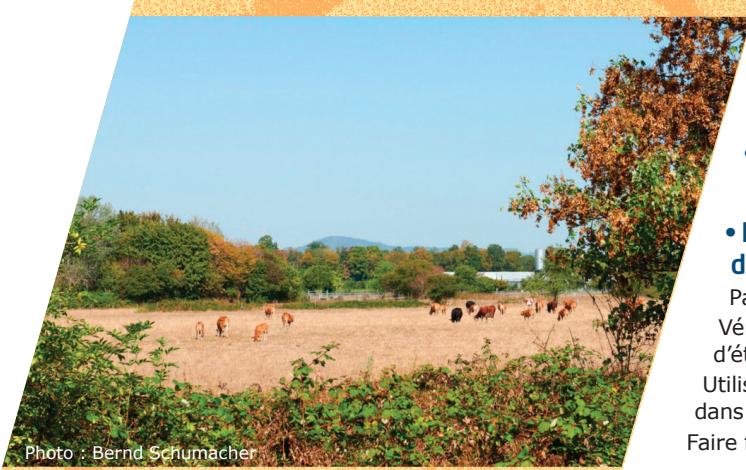


Photo : Bernd Schumacher



Photo : Bernd Schumacher



Photo : Mathilde Erfurt (Raiserberg, Rheinland-Pfalz, September 2018)

- **Evaluer précisément le niveau des besoins en eau de l'entreprise.**

- **Intégrer ou améliorer des mesures d'économie d'eau, par exemple :**

Pas d'arrosage des champs aux heures les plus chaudes,
Vérifier régulièrement les conduites d'eau et les joints d'étanchéité des robinets afin de prévenir les pertes d'eau,
Utiliser des appareils économiseurs d'eau, par exemple dans les cuisines de bureau, les WC et les laveries,
Faire fonctionner les machines à laver à pleine charge.

- **Aménager des réserves d'eau**
(p.e. récupération de l'eau de pluie),

- **Recycler l'eau des processus qui en restituent**
(en l'épurant éventuellement des résidus),

- **Installer un osmoseur pour modifier la qualité de l'eau pompée dans la nappe** (PH de l'eau),

- **Faire partie du SAGE** (Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau) **de son territoire, participer aux réunions de concertation avec d'autres acteurs locaux** (distributeurs d'eau, collectivités, agriculteurs...),

- **Cultiver des espèces peu exigeantes en eau, plus résistantes à la sécheresse** (pas seulement dans l'agriculture, aussi dans des jardins, des espaces verts, etc.).



Pour citer cette fiche : Scholze N., Roy S., Rudolf F., « Les répercussions du changement climatique à l'échelle du Rhin supérieur », Fiches de sensibilisation des PME/PMI au changement climatique dans le Rhin supérieur, Projets ClimAbility Design et ClimAbility Dingsheim - Interreg V, 2016-2023.
Mise en page : BBCOM-Dingsheim - Imprimerie : OTT-Wasselonne.

<< Témoignages d'entreprises :

Une usine agro-alimentaire :

«On a besoin d'eau en quantité et en qualité. L'eau a un impact sur le goût. Si on n'a pas la bonne qualité d'eau, on arrête l'usine. »

Un fournisseur d'énergie :

«Les ouvrages hydrauliques produisent moins parce qu'il y a moins d'eau. »

Une entreprise de logistique (transport fluvial et ferroviaire) :

«Les basses eaux ne se produisent qu'à un niveau rhénan de 1,50 m près de Kaub. Mais déjà à 2 m ou 1,80 m nous pouvons charger moins de tonnage sur les bateaux. »



Partenaires cofinanceurs / Kofinanzierende Partner



Partenaires associés / Assoziierte Partner



«Dépasser les frontières, projet après projet» / „Der Oberrhein wächst zusammen, mit jedem Projekt“