

DIAGNOSTIC GLOBAL

Schéma d'Aménagement et
de Gestion des Eaux (SAGE)
de la Moder



TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	1
LISTE DES FIGURES	3
LISTE DES TABLEAUX	4
LISTE DES CARTES.....	4
1. ELEMENTS DE CONTEXTE REGLEMENTAIRES	5
a. La DCE et ses implications pour le SAGE.....	5
b. L'application de la DCE dans le bassin Rhin-Meuse.....	6
c. Les objectifs de bon état pour le SAGE Moder	6
2. GESTION QUANTITATIVE DE LA RESSOURCE EN EAU	8
a. Les inondations.....	8
i. Les inondations par débordement : un phénomène naturel amplifié par les facteurs anthropiques	8
ii. Une partie médiane soumise aux inondations par ruissellement pluvial	12
iii. Les satisfactions	13
b. Basses eaux	14
i. Des masses d'eau souterraines en bon état quantitatif	14
ii. Un état quantitatif des masses d'eau de surface inégal	17
iii. Une intensification des étiages qui a un impact sur la qualité des masses d'eau	21
iv. Les satisfactions	22
v. Limites.....	22
c. Potentiel hydroélectrique	23
3. GESTION QUALITATIVE DE LA RESSOURCE EN EAU	25
a. Qualité des masses d'eau souterraines	25
i. Une dégradation par les phytosanitaires et les nitrates	26
ii. Des satisfactions	29
iii. Les limites.....	30
b. Qualité des masses d'eau de surface	30
i. Un état biologique « moyen » à « mauvais » sur la quasi-totalité du bassin versant.....	32
ii. Un enrichissement en nutriments et en matière organique qui pose problème sur tout le bassin versant.....	33
iii. Une pollution chimique généralisée sur le bassin versant	38
iv. L'observatoire de la qualité des rivières des Vosges du Nord	41
v. Les satisfactions.....	42
vi. Les limites.....	43
4. LES MILIEUX NATURELS	43
a. Qualité hydromorphologique des cours d'eau	43
i. Un milieu de vie perturbé sur tout le bassin versant	44
ii. Une continuité écologique non assurée.....	46

i.	Les satisfactions.....	48
ii.	Les limites	49
b.	Les zones humides.....	49
i.	Une régression historique des zones humides au dépend de l'urbanisation et des activités agricoles	49
ii.	Une connaissance et une protection inégale sur le bassin versant.....	50
iii.	Les satisfactions	50
iv.	Les limites.....	51
5.	DIAGNOSTIC GLOBAL : LES ENJEUX DU SAGE DE LA MODER	52
6.	ANNEXES.....	56
A.	ANNEXE 1 : Part des prélèvements sur le débit total transitant au droit des stations hydrométriques de Drusenheim et de Schweighouse-sur-Moder	56
B.	ANNEXE 2 : évolution de la concentration en nitrates entre 1997 et 2016 (source : APRONA, ERMES)	57
C.	ANNEXE 3 : Logigramme de détermination de la qualité globale d'une masse d'eau.....	61
D.	ANNEXE 4 : Evolution de l'état biologique sur le bassin versant de la Moder entre 2013 et 2019 62	
E.	ANNEXE 5 : Evolution de l'état physico-chimique sur le bassin versant de la Moder entre 2013 et 2019	63

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : rappel du contexte réglementaire des SAGE.....	5
Figure 2 : évolution de la pente de l'amont vers l'aval du bassin versant	9
Figure 3 : illustration des travaux de rectification de la Moder : SCAN 25 historique de 1950 VS carte IGN 2021 à l'amont de Haguenau (source : remonterletemps.ign.fr)	10
Figure 4 : évolution des zones urbanisées entre 1950 (à gauche) et 2019 (à droite).....	10
Figure 5 : masses d'eau souterraines situées dans le périmètre du SAGE Moder	14
Figure 6 : cartographie de la résistance à la sécheresse des entités hydrogéologiques du bassin de la Moder (BRGM, 2018)	15
Figure 7: part de chaque type de prélèvement sur la somme totale prélevée dans les masses d'eau souterraines	16
Figure 8 : résistance à la sécheresse des cours d'eau en fonction de l'aquifère sous-jacent	17
Figure 9 : évolution des débits d'étiage entre 1967 et 2019 - station hydrologique de Schweighouse sur Moder aval.....	18
Figure 10 : évolution des débits moyens minimums sur les stations hydrologiques de Drusenheim (Moder), Schweighouse (Moder) et Gundershoffen (Falkensteinbach)	19
Figure 11 : répartition moyenne des prélèvements entre 2012 et 2018 (source : BNPE)	20
Figure 12: consommation et prélèvements d'eau en France et par secteur d'activités.	21
Figure 13 : impacts de la baisse des niveaux d'eau sur les milieux aquatiques (AFB d'après OIEau) ...	22
Figure 14 : productible potentiel brut théorique et puissance potentielle brute théorique	24
Figure 15 : sites d'intérêt écologique sur le bassin versant de la Moder	24
Figure 16 : qualité chimique des masses d'eau souterraines (edl 2019, AERM).....	25
Figure 17 : localisations et volumes des prélèvements pour l'AEP	27
Figure 18 : concentration en pesticides et métabolites dans la nappe d'Alsace (source : APRONA, 2012 et 2018).....	28
Figure 19 : détail de l'évaluation des principaux sous-compartiments de l'état écologique (edl 2019, AERM)	31
Figure 20 : état biologique des masses d'eau de surface (edl 2019, AERM)	32
Figure 21 : enrichissement en nutriments et matière organique sur les masses d'eau du bassin versant de la Moder, AERM 2019	33
Figure 22 : évolutions des bilans oxygène et nutriments entre 2013 et 2019 (edl 2019, AERM)	34
Figure 23 : état chimique des masses d'eau du bassin versant de la Moder (edl 2019, AERM).....	38
Figure 24: contribution étrangère aux dépôts de Benzo(a)pyrène sur les sols français (source : EMEP, http://en.msceast.org/index.php/france)	40
Figure 25: fond géochimique Arsenic (source : Observatoire des Eaux Souterraines, APRONA, 2018)	40
Figure 26 : localisation des stations de l'observatoire de la qualité des cours d'eau (adapté de « Bi Uns » numéro 3, numéro spécial rivières des vosges du Nord, 2021)	41
Figure 27 : pressions hydromorphologiques s'exerçant sur les masses d'eau du bassin versant de la Moder (edl AERM 2019).....	44
Figure 28 : qualité physique des masses d'eau du bassin versant de la Moder.....	44
Figure 29 : détail de la qualité physique selon le compartiment du cours d'eau (QUALPHY, 2006).....	45
Figure 30 : évolution du linéaire de la Moder entre Schweighouse et Haguenau entre 1950 et 2018	45
Figure 31 : canalisation de la Moder (source : © IGN)	46
Figure 32 : la continuité écologique : transit sédimentaire et libre circulation des organismes	46
Figure 33 : principales causes de dégradation et de disparition des zones humides (zone-humide.eaufrance.fr)	49
Figure 34 : qualité des masses d'eau souterraines	53

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: objectifs de bon état pour les masses d'eau du SAGE Moder	6
Tableau 2: répartition des zones inondables sur les différents EPCI-FP.....	11
Tableau 3 : état écologique, chimique et globale des masses d'eau du bassin versant de la Moder (AERM, edl 2019).....	31
Tableau 4 : détail de l'état chimique des masses d'eau situées sur le bassin versant de la Moder	38
Tableau 5 : tableau de synthèse de la qualité des masses d'eau situées dans le PNRVN (observatoire de la qualité des rivières, PNRVN)	42
Tableau 6 : tableau récapitulatif des pressions qui s'exercent en fonction du secteur (masses d'eau de surface).....	52

LISTE DES CARTES

Carte 1 : inondations et risques.....	9
Carte 2 : inondations par ruissellement	12
Carte 3 : gestion quantitative - masses d'eau souterraines	16
Carte 4 : gestion quantitative - masses d'eau de surface	20
Carte 5 : gestion qualitative de la ressource en eau souterraine	26
Carte 6 : contraintes d'origines agricoles pouvant être à l'origine d'un enrichissement en nutriments et/ou en matières organiques des masses d'eau.....	35
Carte 7 : gestion qualitative de la ressource en eau de surface - pressions liées à l'assainissement	36
Carte 8 : contraintes liées aux activités industrielles et à l'urbanisation	39
Carte 9 : localisation des ouvrages faisant obstacle à la continuité écologique sur le périmètre du SAGE Moder.....	47
Carte 10 : atouts et contraintes qui s'exercent sur les zones humides	50

1. ELEMENTS DE CONTEXTE REGLEMENTAIRE

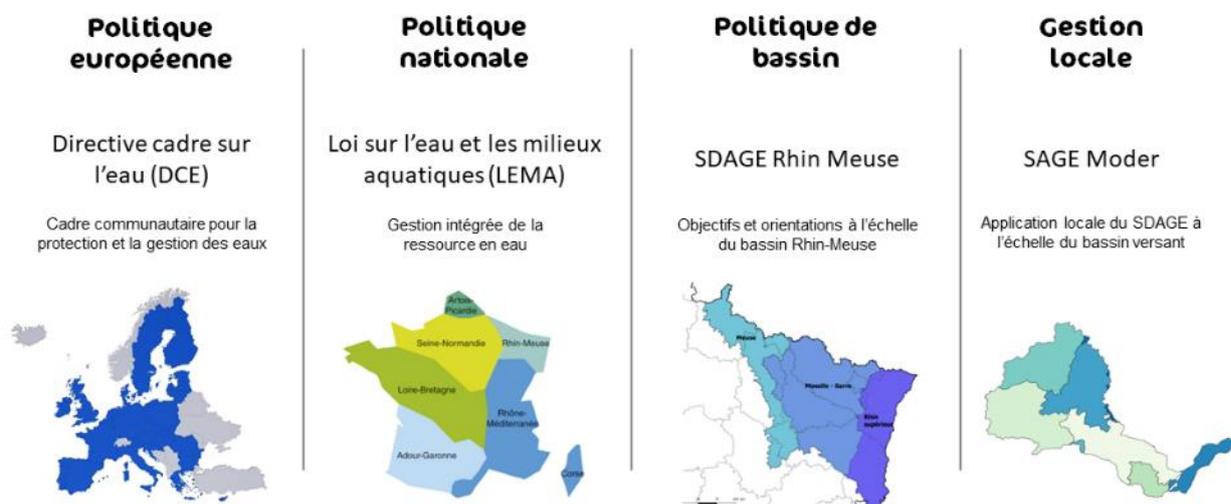


Figure 1 : rappel du contexte réglementaire des SAGE

a. La DCE et ses implications pour le SAGE

La Directive cadre sur l'eau (DCE) a été adoptée le 23 octobre 2000 et transposée par la Loi 2004-338 du 21 Avril 2004. Elle a pour ambition d'établir un cadre unique et cohérent pour la politique et la gestion de l'eau en Europe qui permette de :

- prévenir la dégradation des milieux aquatiques, préserver ou améliorer leur état
- promouvoir une utilisation durable de l'eau, fondée sur la protection à long terme des ressources en eau disponibles
- supprimer ou réduire les rejets de substances toxiques dans les eaux de surface
- réduire la pollution des eaux souterraines
- contribuer à atténuer les effets des inondations et des sécheresses

La DCE impulse un changement d'optique, notamment en préconisant le passage d'une obligation de moyens à une obligation de résultats. Les objectifs qu'elle définit s'imposent à tous les pays membres de l'Union Européenne.

Ces objectifs environnementaux se décomposent en trois catégories :

- les **objectifs** de quantité (pour les eaux souterraines) et de qualité (pour les eaux souterraines et les eaux de surface) **relatifs aux masses d'eau** : aucune masse d'eau ne doit se dégrader, toutes les masses d'eau naturelles doivent atteindre le bon état et toutes les masses d'eau fortement modifiées ou artificielles doivent atteindre le bon potentiel écologique et le bon état chimique d'ici 2015 ;
- les **objectifs relatifs aux substances** :
 - ⇒ dans les eaux de surface, il s'agit de réduire ou supprimer progressivement 41 substances ou familles de substances toxiques dans un délai maximal de 20 années après l'entrée en vigueur de la directive fille dédiée à ce sujet ;
 - ⇒ dans les eaux souterraines, il s'agit d'inverser les tendances à la hausse pour toutes les substances polluantes.
- les **objectifs relatifs aux zones protégées** dans le cadre des directives européennes : toutes les normes et tous les objectifs fixés doivent y être appliqués d'ici 2015.

Pour atteindre les objectifs environnementaux qu'elle impose, la DCE demande que chaque district hydrographique soit doté :

- d'un **plan de gestion** (=SDAGE), qui fixe notamment le niveau des objectifs environnementaux à atteindre
- d'un **programme de mesures** (PDM), qui définit les actions à mettre en œuvre pour atteindre ces objectifs et doit donc rendre opérationnel le Plan de gestion
- d'un **programme de surveillance** (PDS) qui, entre autres, doit permettre de contrôler si ces objectifs sont atteints

Au-delà de ces objectifs, la directive-cadre promeut l'application de nouvelles approches, méthodes et instruments. Ainsi les autorités locales doivent être privilégiées pour parvenir à la gestion intégrée de la ressource au niveau des districts hydrographiques, des sous-bassins et des masses d'eau. C'est à cette échelle que se bâtissent les programmes de mesures et les plans de gestion. La directive s'accompagne également d'une volonté de transparence qui organise la participation du public à la décision dans le domaine de l'eau.

Dans ce nouveau contexte, la forte implication des autorités locales s'impose, tant pour le partage de données et la prise de décisions que pour assurer une large dissémination de l'information auprès du public.

b. L'application de la DCE dans le bassin Rhin-Meuse

Pour le plan de gestion de ses bassins hydrographiques, la France a choisi de conserver son outil de planification à l'échelle des bassins déjà existant, le SDAGE, et de l'adapter pour le rendre compatible avec le plan de gestion qui doit être réalisé au titre de la DCE. Le SDAGE Rhin-Meuse identifie à l'échelle macro les problématiques les plus fréquemment rencontrées et adapte ses objectifs aux enjeux.

Le SDAGE 2022-2027 s'inscrit dans la continuité des SDAGE précédents tout en mettant l'accent sur des thématiques spécifiques que sont :

- S'adapter au changement climatique ;
- Penser la fonctionnalité des milieux naturels à l'échelle des territoires ;
- Intégrer les évolutions de la décentralisation sur les politiques de l'eau.

Le SDAGE Rhin Meuse 2022-2027 se fixe plusieurs ambitions environnementales à échéance 2027 :

- Un bon état écologique pour au moins 52% des masses d'eau ;
- Un bon état chimique des eaux de surface porté de 67% à 69% pour les eaux souterraines ;
- Un bon état quantitatif des eaux souterraines en 2027
- La réduction/suppression des substances dangereuses.

c. Les objectifs de bon état pour le SAGE Moder

Le SDAGE Rhin Meuse 2022-2027 a fixé les objectifs d'atteinte du bon état des masses d'eau du bassin versant de la Moder (tableau 1).

Tableau 1: objectifs de bon état pour les masses d'eau du SAGE Moder

NOM MASSE D'EAU	objectif bon état écologique	objectif bon état chimique SANS ubiquistes*	objectif bon état chimique AVEC ubiquistes
MODER 1	2027	2033	2033
MODER 2	2027	2033	2033

MODER 3	2027	2033	2033
MODER 4	2027	2039	2039
MODER 5	2027	2033	2039
ROTHBACH 1	2027	2033	2033
ROTHBACH 2	2027	2021	2021
WAPPACHGRABEN	2027	2033	2033
ZINSEL DU NORD 1	2027	Depuis 2015	depuis 2015
ZINSEL DU NORD 2	2027	2033	2033
ZINSEL DU NORD 3	2027	2033	2033
FALKENSTEINBACH 1	2027	Depuis 2015	depuis 2015
FALKENSTEINBACH 2	2021	2033	2033
SCHWARZBACH	2015	Depuis 2015	depuis 2015
LOMDGRABEN	2027	2021	2021
ROTHBACH	2027	2033	2033
WASCHGRABEN	2027	2033	2033
KESSELGRABEN	2027	2021	2033
LANDGRABEN	2027	2039	2039

** Les ubiquistes sont des substances à caractère persistant, bioaccumulables et sont présentes dans les milieux aquatiques, à des concentrations supérieures aux normes de qualité environnementale. De ce fait, elles dégradent régulièrement l'état des masses d'eau et masquent les progrès accomplis par ailleurs.*

Sur les 19 masses d'eau concernées par le SAGE, l'état des lieux de la qualité des masses d'eau réalisé en 2019 évalue 1 seule masse d'eau de surface en bon état écologique (5,3%). Les autres masses d'eau reste en mauvais état (8 sans évolution et 7 voient leur état se dégrader). Pour ce qui concerne l'état chimique, 5 masses d'eau présentent un bon état chimique (26,3%) (4 masses d'eau passent en bon état chimique, 1 maintient son bon état) et 10 restent en mauvais état chimique.

Sur les 3 masses d'eau souterraines, l'état quantitatif est bon. L'état chimique est bon pour les Grés Vosgiens en partie libre alors que les autres masses d'eau (Champ de fracture de Saverne et Pliocène de Haguenau & Nappe d'Alsace) présentent une échéance à 2027 pour l'atteinte du bon état. Les dégradations de l'état chimique sont dues à la présence de phytosanitaires et de nitrates dans les masses d'eau.

L'atteinte du bon état est un défi à la hauteur des enjeux sociétaux et environnementaux actuels et futurs qui nécessite l'implication de tous les acteurs. Le SAGE de la Moder a pour objectif d'améliorer et de diffuser la connaissance et de créer une dynamique favorable à l'émergence de projet ambitieux pour la reconquête du bon état des masses d'eau souterraines et de surface et le développement d'une gestion intégrée de la ressource en eau qui permette de satisfaire les usages tout en protégeant la ressource.

2. GESTION QUANTITATIVE DE LA RESSOURCE EN EAU

a. Les inondations

Les inondations sont des phénomènes naturels faisant partie intégrante du fonctionnement des cours d'eau. Deux types principaux d'inondations existent sur le territoire du SAGE Moder : l'inondation par ruissellement pluvial et l'inondation par débordement.

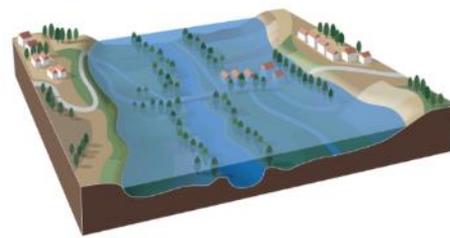
- i. Les inondations par débordement : un phénomène naturel amplifié par les facteurs anthropiques

DEFINITION

L'inondation par débordement est une submersion rapide ou lente d'une zone habituellement hors d'eau. Ce type d'inondation a pour origine des pluies plus ou moins intenses et longues pouvant être associées à la fonte des neiges. Ces précipitations entraînent l'augmentation du débit des cours d'eau qui peuvent déborder de leur lit mineur pour occuper entièrement ou partiellement leur lit majeur.



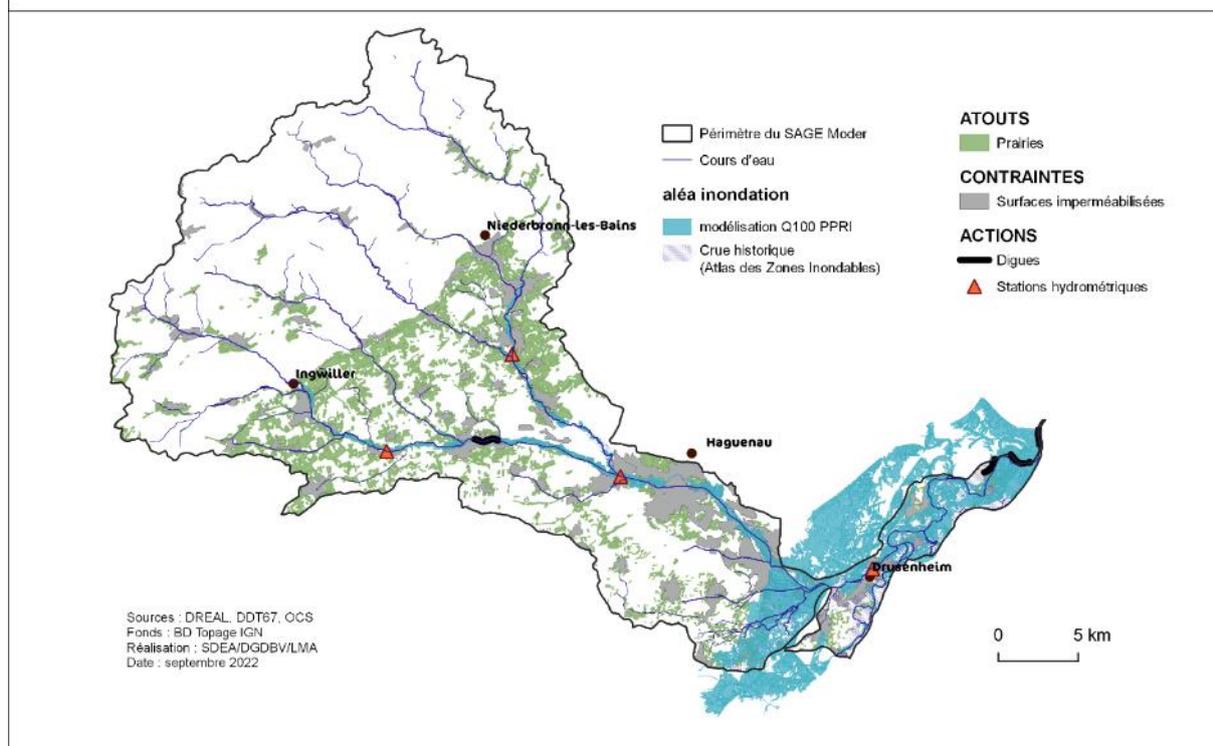
En temps normal, le cours d'eau s'écoule dans son lit mineur



Lors d'une crue, la rivière occupe tout ou partie de son lit majeur

Le bassin de la Moder est exposé au risque d'inondation par débordement de la Moder et ses principaux affluents. Les plus fortes probabilités de survenue d'inondations se situent entre décembre et mars ce qui n'exclut pas des situations à caractère exceptionnel en automne ou au printemps. Les inondations les plus importantes résultent le plus souvent de la concomitance de fortes pluies et d'un redoux entraînant la fonte des neiges.

CARTE 1 : GESTION QUANTITATIVE DE LA RESSOURCE EN EAUX DE SURFACE
Inondation et risques



Carte 1 : inondations et risques

Sur le bassin de la Moder, la crue la plus importante est celle de 1970 avec une période de retour estimée à 50 ans¹. L'Atlas des Zones Inondables de 1997 présente l'emprise des crues de mai 1970, de mai 1983. La crue centennale de la Moder a été modélisée dans le cadre du PPRI de la Moder approuvé en avril 2021. Cette modélisation permet d'identifier les zones qui seraient impactées par une crue de cette période de retour et de définir un niveau d'aléa qui est fonction de la hauteur et de la vitesse de l'eau (CARTE 1). L'aléa PPRI est l'aléa de référence sur le bassin versant et sert de base aux travaux menés dans le cadre du programme d'études préalables (PEP) au programme d'actions de prévention des inondations (PAPI) de la Moder.

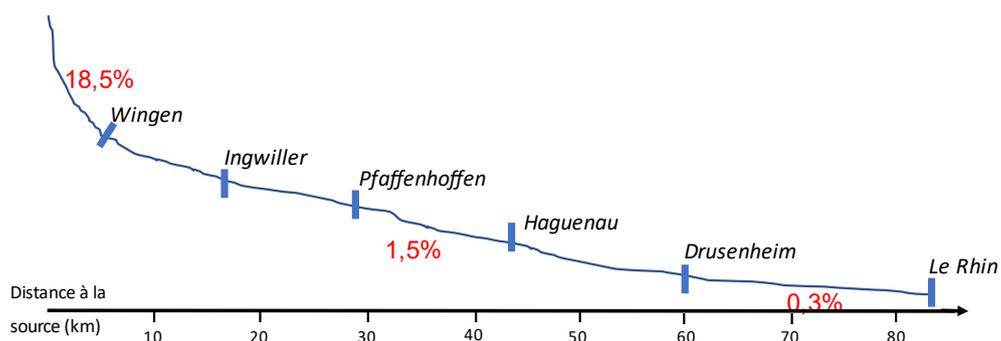


Figure 2 : évolution de la pente de l'amont vers l'aval du bassin versant

¹ Période de retour = probabilité de survenue d'une crue. Une crue de période de retour 50 ans (crue cinquantennale est une crue qui a 1 probabilité sur 50 d'arriver chaque année)

Les inondations en amont du bassin sont rapides du fait de la forme en V ou en U des vallées et des pentes importantes dues au contexte vosgien (jusqu'à 18,5%) (figure 2). Dans ces vallées, les débordements restent limités du fait d'un lit majeur peu large et de vitesses d'écoulement rapides. Toutefois, certaines traversées d'agglomération présentent des enjeux en zone inondable pour la crue centennale (Niederbronn les Bains, Ingwiller par exemple) (carte 1).

Plus à l'aval, les inondations sont plus lentes du fait de l'élargissement de la vallée et d'une topographie de plaine qui va permettre à la crue de s'étaler. Dans ce secteur, la Moder est rectifiée et les champs d'expansion de crues ont été remplacés par des zones urbanisées. Les figures ci-dessous illustrent les travaux de rectification réalisés et l'augmentation des surfaces urbanisées entre 1950 et 2019.

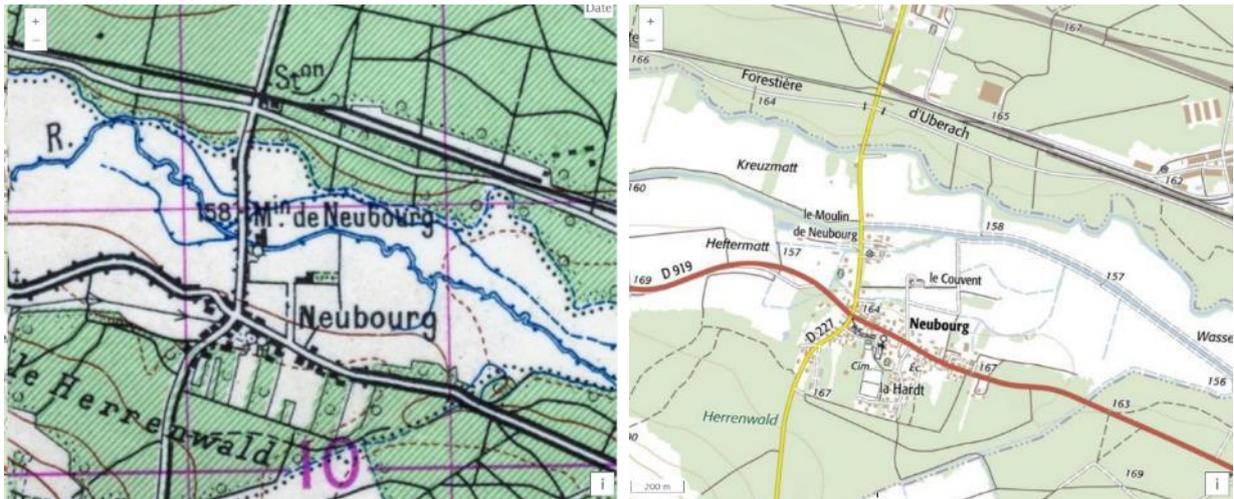


Figure 3 : illustration des travaux de rectification de la Moder : SCAN 25 historique de 1950 VS carte IGN 2021 à l'amont de Haguenau (source : remonterletemps.ign.fr)

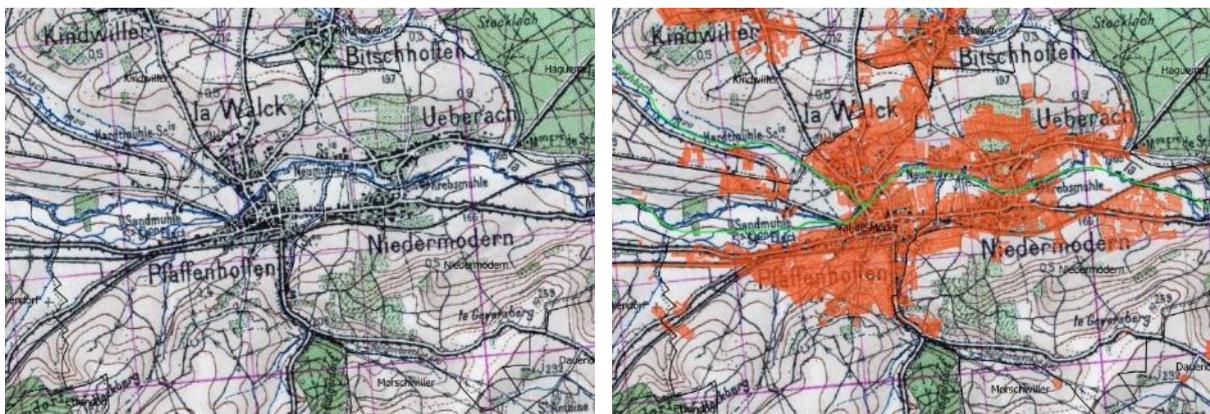


Figure 4 : évolution des zones urbanisées entre 1950 (à gauche) et 2019 (à droite)

Tout à l'aval, la basse Moder (au niveau de la Communauté de communes du Pays Rhénan) possède un important champ d'expansion de crues. L'urbanisation y est moins dense qu'au niveau de la Communauté d'Agglomération de Haguenau mais l'étalement des crues, important dans cette zone, en fait le secteur le plus touché par les inondations (tableau 2).

Tableau 2: répartition des zones inondables sur les différents EPCI-FP

	Surface inondable par EPCI-FP (km ²)	Part de la surface inondable sur la surface inondable totale	Rapport surface inondable / surface EPCI-FP
CC Pays Rhénan	60	57%	24%
CA Haguenau	30	28%	5%
CC Niederbronn les Bains	2,5	2%	0,9%
CC Hanau la Petite Pierre	2	2%	0,4%
CC Basse Zorn	11	10%	9%
	105,5		

Les recalibrages et rectifications réalisées par le passé dans le but d'augmenter les surfaces cultivables et urbanisables ne sont pas sans conséquences sur la vulnérabilité du territoire au risque inondation. En effet, ces opérations sont à l'origine d'une accélération des écoulements supprimant les débordements réguliers dans les zones attenantes donnant un faux sentiment de protection vis-à-vis du risque inondation. De plus, l'accélération des écoulements reporte et augmente le risque sur les secteurs aval. La disparition des crues régulières est également à l'origine d'une diminution des milieux humides annexes qui participent au ralentissement des écoulements. La perte de diversité des écoulements est également fortement liée à une perte de diversité des habitats et donc des espèces animales et végétales liées aux milieux aquatiques.



ALÉA
+ ou - fort



ENJEUX
+ ou - vulnérable



RISQUE
+ ou - critique

La vulnérabilité du bassin versant aux inondations résulte du croisement entre les conditions naturelles favorables aux débordements (aléa) et l'urbanisation (enjeux). Les problématiques principales se concentrent à l'aval et dans les traversées urbaines.

La topographie plane favorable à l'étalement des eaux des zones médiane et aval de la Moder génère un lit majeur très large et par conséquent un aléa inondation touchant une plus grande partie des enjeux urbains du secteur. Cette vulnérabilité naturelle est amplifiée par la présence d'un lit majeur fortement urbanisé, plus particulièrement sur la partie médiane et aval du bassin versant. Les conséquences des inondations sont également aggravées par les travaux de rectification et de recalibrage passés qui réduisent la mobilisation du champ d'expansion de crues et accélèrent les écoulements ce qui a pour conséquences de reporter et d'amplifier le risque vers l'aval.

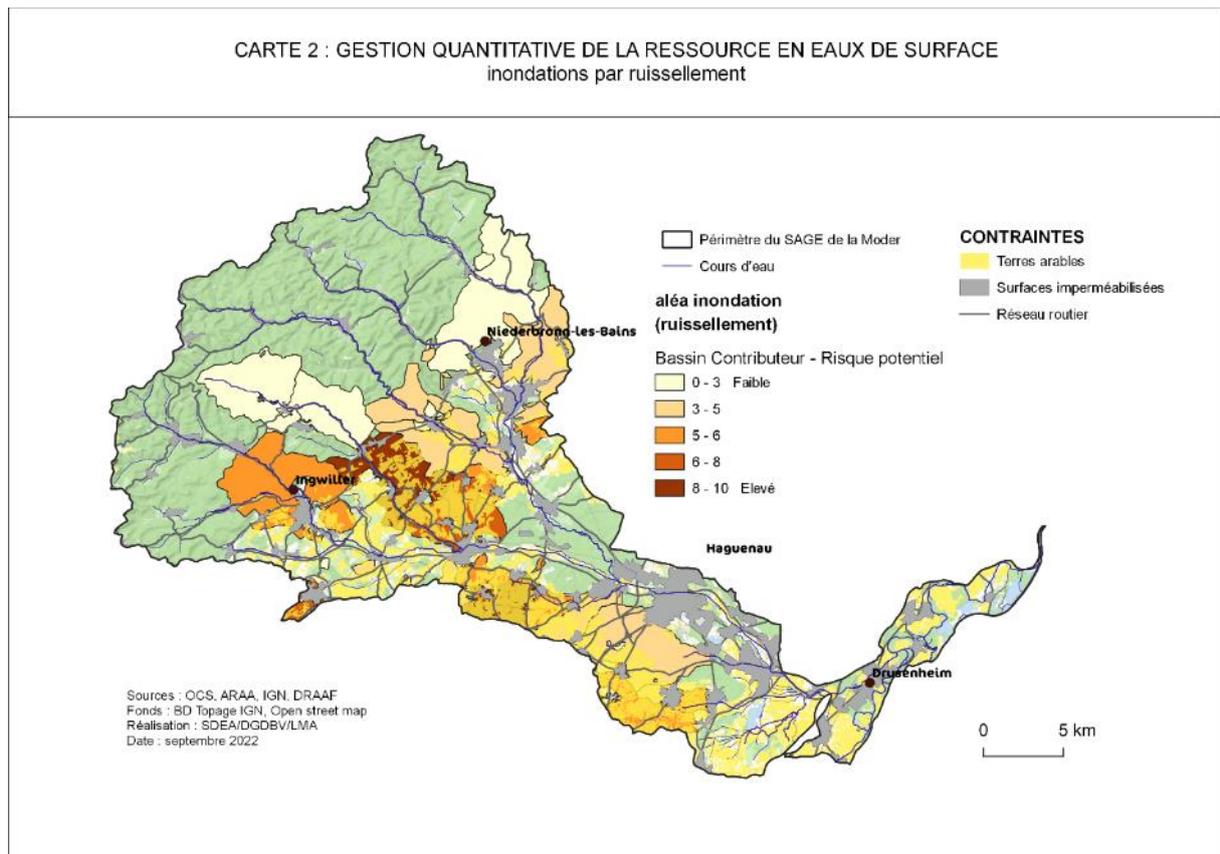
ii. Une partie médiane soumise aux inondations par ruissellement pluvial

DEFINITION

Les crues éclair sont la conséquence de pluies orageuses intenses et localisées qui s'écoulent sur un bassin versant jusqu'à sa rencontre avec un cours d'eau, un réseau d'assainissement ou un point bas où elle s'accumule. Cet écoulement peut s'accompagner de phénomènes érosifs pouvant être à l'origine de coulées d'eaux boueuses (CEB).



CARTE 2 : GESTION QUANTITATIVE DE LA RESSOURCE EN EAUX DE SURFACE
inondations par ruissellement



Carte 2 : inondations par ruissellement

Le risque d'inondation par ruissellement et coulées d'eaux boueuses est bien renseignée grâce aux études de l'Association pour la Relance Agronomique en Alsace (ARAA) qui met à disposition une cartographie répertoriant l'aléa érosif sur le territoire de l'ancienne région « Alsace » (carte 2). Cette cartographie doit permettre d'améliorer la connaissance et la localisation des événements érosifs et d'augmenter la cohérence des actions de prévention face aux coulées d'eaux boueuses.

Le risque de CEB est fortement corrélé à l'occupation des sols, à la pente, au type de sols ainsi qu'à la présence d'enjeux. On constate que la zone amont et médiane du bassin versant présente le risque de coulées d'eaux boueuses le plus fort, constatation que l'on peut mettre en lien avec le type et l'occupation du sol qui sur ces secteurs sont principalement des reliefs collinaires à dominante agricole.

Le risque de survenue d'inondations par ruissellement est d'autant plus important que les événements climatiques sont de plus en plus intenses et ont lieu au printemps à une période où la plupart des sols sont nus (cultures pas encore assez hautes pour freiner les écoulements).

De plus, le dimensionnement des réseaux d'assainissement unitaires (pour une pluie Q10 le plus souvent) ne permet pas d'absorber les quantités d'eau qui arrivent lors d'événements pluvieux intenses ce qui peut être à l'origine de débordements et d'inondations.

Cette cartographie n'est actuellement pas étendue aux communes se trouvant sur le département de la Moselle. Toutefois, l'occupation des sols, plus forestier qu'agricole, laisse supposer que la communauté de communes du Pays de Bitche est peu impactée par les inondations par ruissellement.

iii. Les satisfactions

Le risque inondation à l'échelle du bassin versant de la Moder est relativement bien connu notamment grâce à la modélisation hydraulique menée dans le cadre du PPRI de la Moder approuvé en avril 2021 qui a permis d'avoir une cartographie de l'aléa pour la crue centennale. Cette modélisation se limite à la Moder et ses principaux affluents et n'est pas étendue à l'ensemble du réseau hydrographique du bassin versant mais permet d'avoir une vision globale du risque inondation par débordement sur le territoire. Le plan de prévention du risque inondation régleme nte l'urbanisme dans les zones soumises au risque inondation et permet ainsi d'éviter les constructions en zone inondable, d'adapter le bâti en zone inondable et de protéger les zones d'expansion de crues.

Le risque d'inondation par ruissellement est également renseigné notamment par l'étude de l'ARAA qui couvre l'ensemble du périmètre et qui a été complété plus localement par des diagnostics à l'échelle d'une commune ou d'un groupement de commune afin d'avoir une vision plus détaillée de cette problématique sur les secteurs à enjeux. Un travail important est réalisé en concertation avec la profession agricole pour adapter les pratiques culturales (assolement concerté) ou mettre en place des aménagements d'hydraulique douce (AHD) en vue de réduire les conséquences des coulées d'eau boueuses. Ces aménagements et changements de pratiques ont des résultats positifs permettant de réduire la vulnérabilité des zones urbanisées et de réduire la quantité d'eau de ruissellement chargée en polluant qui rejoignent les cours d'eau.

Les élus du bassin versant ont souhaité s'engager dans une démarche de gestion intégrée du risque inondation qui se traduit par la mise en œuvre d'un PAPI sur le territoire. La concertation nécessaire à la bonne mise en œuvre du PAPI sera mutualisée avec les instances de suivi du SAGE pour intégrer la gestion du risque inondation dans la thématique plus globale de la gestion de la ressource en eau et pour s'assurer de la compatibilité des actions envisagées avec les objectifs de bon état des eaux. L'étude globale qui sera menée dans le cadre du PEP permettra d'éclairer la CLE sur la stratégie de gestion du risque inondation qui pourra être mise en œuvre par le SAGE.

Le potentiel de mobilité du cours d'eau a été étudié dans le cadre d'un stage mais la mise en œuvre des opérations de restauration du champ de mobilité se heurtent souvent à la réalité du terrain et à la problématique de disponibilité du foncier dans un secteur fortement urbanisé et où le champ de mobilité est souvent occupé par des terres agricoles. L'étude globale qui sera lancée dans le cadre du PAPI permettra de définir les espaces de bon fonctionnement des cours d'eau ainsi que les secteurs de restauration potentiel de champ d'expansion de crue mobilisables.

b. Basses eaux

i. Des masses d'eau souterraines en bon état quantitatif

Le périmètre du bassin versant de la Moder est concerné par 4 masses d'eau souterraines (figure 5) : La nappe du grès des Vosges, le champ de fracture de Saverne, le pliocène d'Haguenau et la nappe d'Alsace².

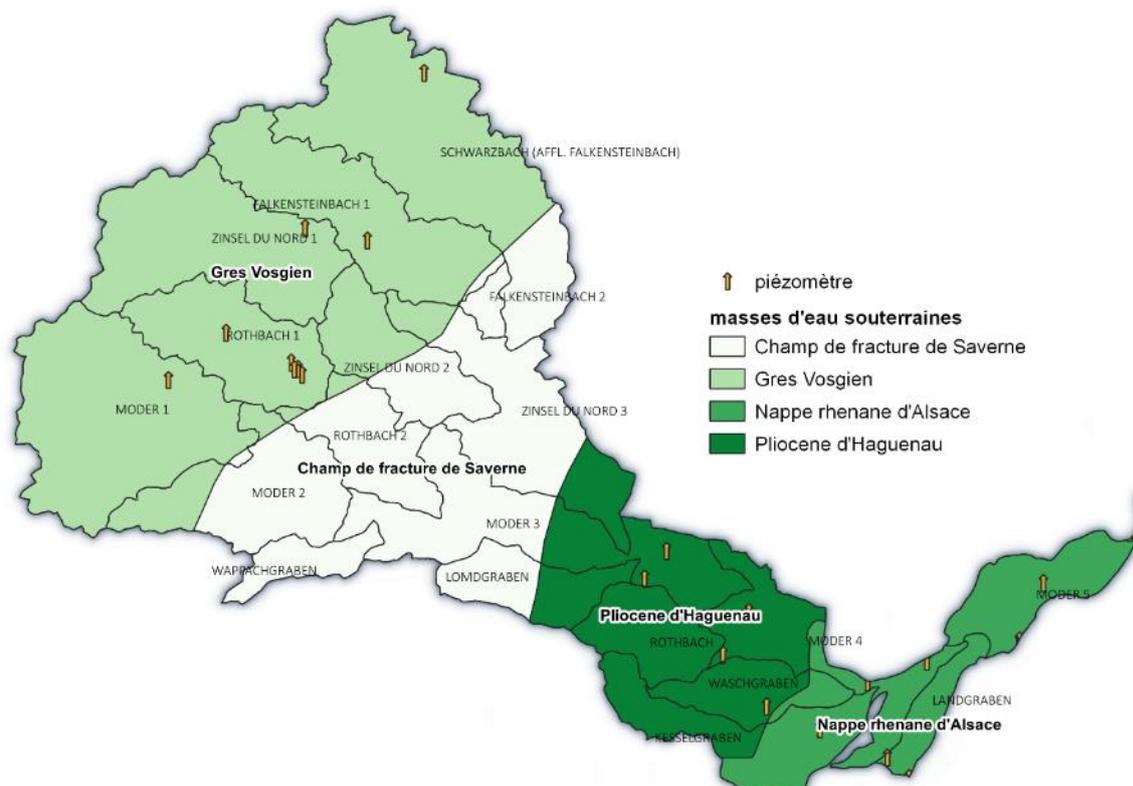


Figure 5 : masses d'eau souterraines situées dans le périmètre du SAGE Moder

L'état des lieux 2019, réalisé par l'Agence de l'Eau Rhin Meuse dont l'objectif est de dresser un diagnostic de l'état des masses d'eaux, évalue l'ensemble des masses d'eau souterraines du bassin versant en bon état quantitatif. Cela signifie que les volumes prélevés dans une nappe ne dépassent pas la capacité de renouvellement de la ressource et préservent l'alimentation en eau des écosystèmes de surface (eaufrance.fr).

La géologie du bassin a un impact direct sur les problématiques de quantité et sur la résistance à la sécheresse des différents aquifères (figure 6). En effet, les pluies vont plus ou moins s'infiltrer en fonction du substrat.

² La nappe d'Alsace étant déjà gérée dans le cadre de SAGE III nappe Rhin, elle ne sera pas traitée dans le cadre du SAGE de la Moder

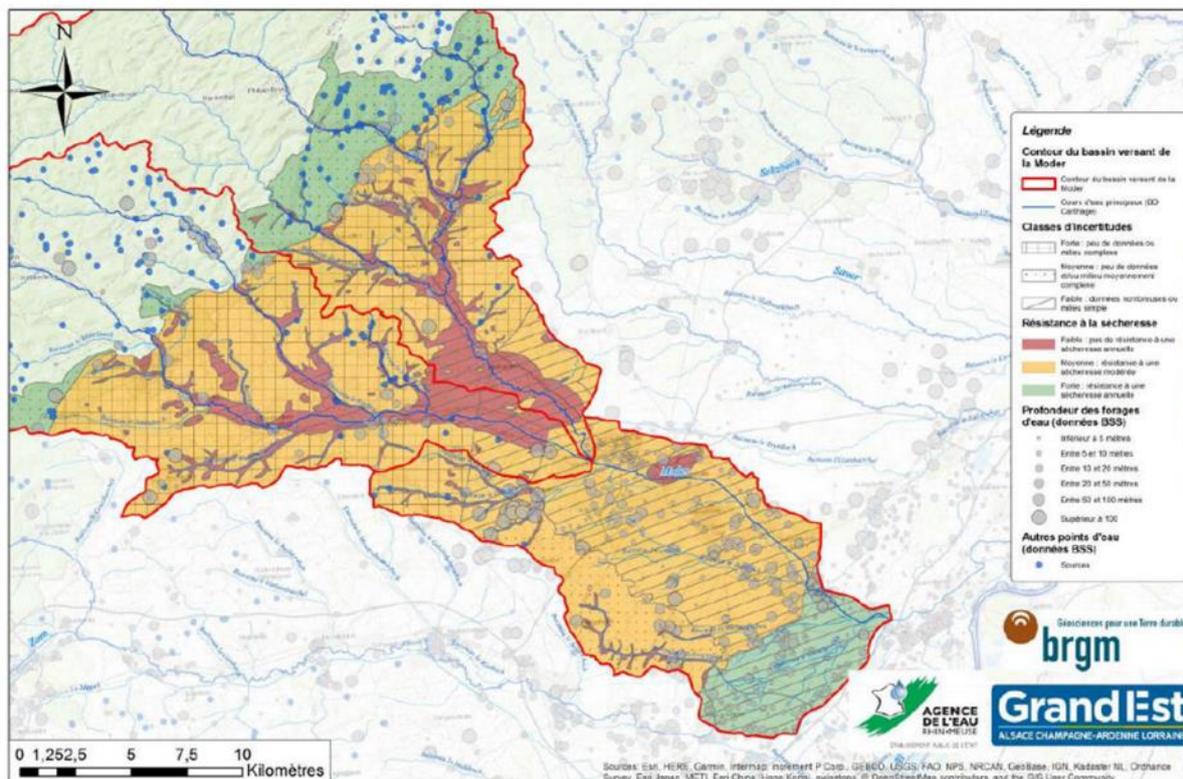
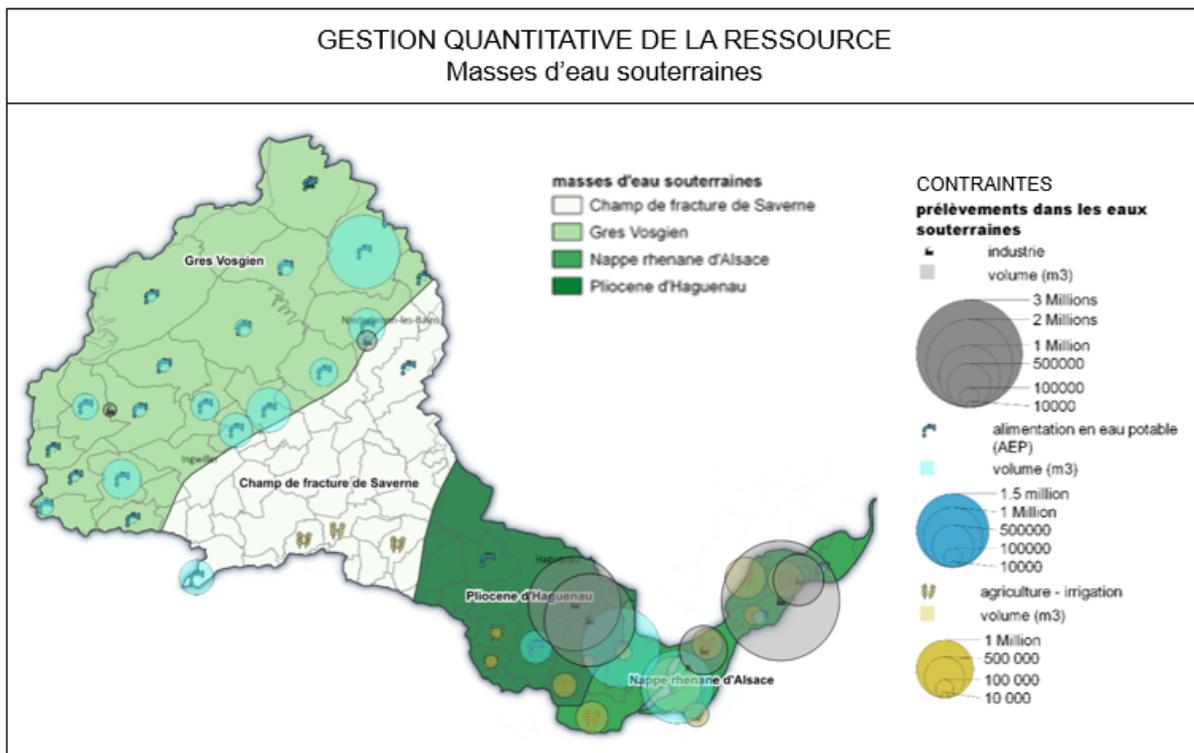


Figure 6 : cartographie de la résistance à la sécheresse des entités hydrogéologiques du bassin de la Moder (BRGM, 2018)

La partie amont très gréseuse tout comme la couche d'alluvions dans la partie aval permettent une bonne infiltration des eaux. En revanche la partie médiane du bassin, jonché de grès, de couverture lœssique et argileuse, va être propice au ruissellement des eaux de pluies, au même titre qu'une petite partie aval due à sa couverture argileuse.

Ainsi, la zone médiane dispose d'une résistance à la sécheresse annuelle faible à moyenne. Cette zone est la plus exploitée du bassin par rapport à la capacité réelle des aquifères. Un rapport du BRGM de 2018 indique que l'amont et l'aval du bassin-versant restent les deux zones jouissant d'une forte résistance face aux périodes de sécheresses et sont exploitées de façon raisonnable en vue de leur capacité d'exploitation.

Les données de la Banque Nationale des Prélèvements quantitatifs en Eau (BNPE) permettent d'identifier 3 types d'usages qui prélèvent dans les eaux souterraines : l'alimentation en eau potable (AEP), l'industrie (IND) et l'irrigation (IRR). Ces prélèvements sont essentiellement réalisés dans la nappe du grès des Vosges et dans la nappe d'Alsace (carte 3).



Carte 3 : gestion quantitative - masses d'eau souterraines

Depuis 2012, on observe une légère tendance à la hausse des prélèvements pour l'industrie et l'irrigation et une légère tendance à la baisse des prélèvements pour l'AEP (figure 7).

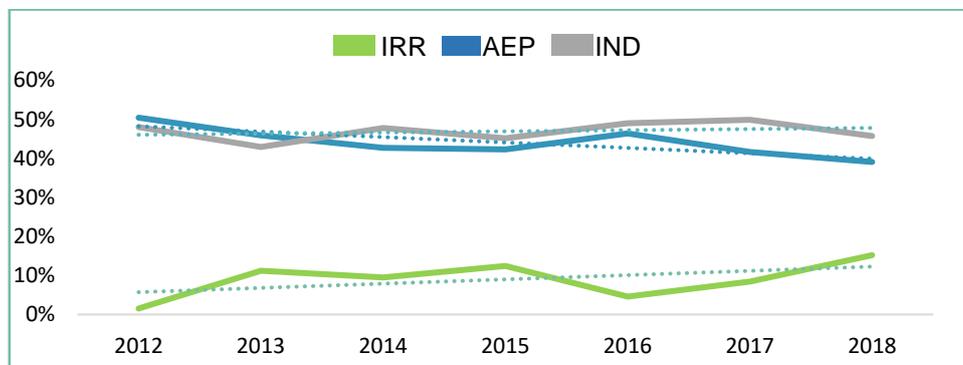


Figure 7: part de chaque type de prélèvement sur la somme totale prélevée dans les masses d'eau souterraines

En l'état actuel des connaissances, les masses d'eau souterraines du bassin versant de la Moder ne sont pas soumises à des pressions quantitatives particulières et l'ensemble des usages anthropiques peuvent être satisfaits. Si la capacité des masses d'eau souterraines à satisfaire les usages anthropiques n'est aujourd'hui pas remise en question, la relation nappe-rivière et la capacité des masses d'eau souterraines à préserver l'alimentation en eau des écosystèmes de surface doit être étudiée plus avant. En effet, les problématiques de faible débit et d'assec, observées sur certains cours d'eau du bassin versant, peuvent indiquer des difficultés de recharges de ces cours d'eau par les nappes. L'intensification des périodes de sécheresse et les impacts potentiels du réchauffement climatique sur la pluviométrie imposent de rester attentif aux évolutions à venir qui pourraient voir basculer des zones actuellement en équilibre en zones de tensions quantitatives.

ii. Un état quantitatif des masses d'eau de surface inégal

- Des débits d'étiage satisfaisants sur la Moder mais des incertitudes sur les petits cours d'eau

On distingue 3 types de masses d'eau de surface sur le bassin versant de la Moder qui présentent des résistances à la sécheresse différentes selon la nature des couches géologiques sous-jacentes (de l'amont vers l'aval) (figure 8) :

- Les cours d'eau sur grès. La nappe du grès des Vosges offre un débit important aux rivières s'écoulant sur ces couches géologiques ce qui leur confère une bonne résistance à la sécheresse.
- Les cours d'eau issus des unités du champ de fracture de Saverne ou du pliocène de Haguenau peu alimentés en période d'étiage et qui présentent donc une résistance à la sécheresse moyenne à faible.
- Les cours d'eau soutenus par la nappe d'Alsace et les cours d'eau phréatiques qui présentent une bonne résistance à la sécheresse

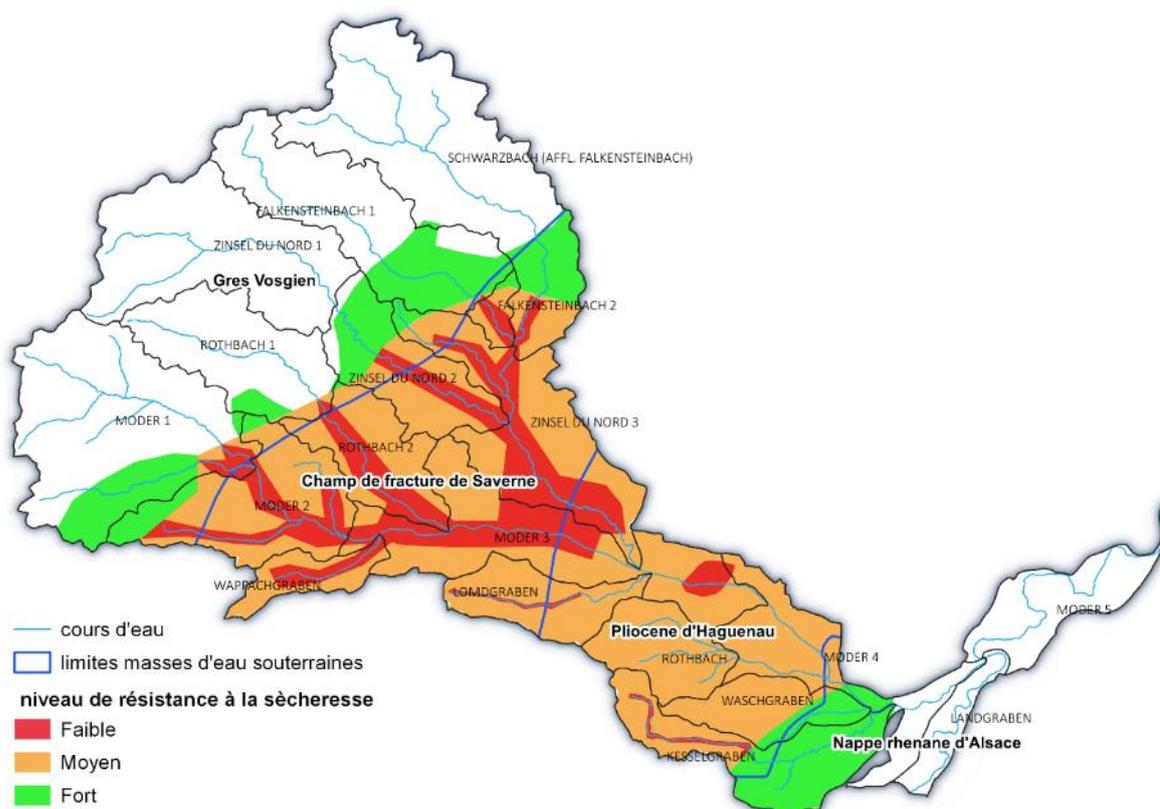


Figure 8 : résistance à la sécheresse des cours d'eau en fonction de l'aquifère sous-jacent

Ces inégalités naturelles sont amplifiées par les pressions anthropiques qui s'exercent telles que les prélèvements, l'urbanisation ou encore la destruction des milieux humides et le réchauffement climatique.

Les débits des cours d'eau sont suivis par un réseau de stations de mesures hydrologiques dont la station de Schweighouse sur Moder aval constitue le point de référence. Les débits mesurés au droit de cette station servent de référence pour le déclenchement des alertes sécheresse à l'échelle du bassin versant de la Moder.

Seuils de qualification de l'étiage (m ³ /s)			
2,50	2,10	1,80	1,10



Figure 9 : évolution des débits d'étiage entre 1967 et 2019 - station hydrologique de Schweighouse sur Moder aval

En observant les données depuis la mise en service de la station (1967) on constate que le seuil d'alerte « sécheresse » à Schweighouse-sur-Moder n'a été atteint que 8 fois en 53 ans de suivi. Le seuil d'alerte renforcée n'a quant à lui été atteint que 2 fois (en 1976 et en 2019). Le seuil de crise n'a jamais été atteint et ceci même lors de la sécheresse de 2019 (figure 9).

Le débit réservé (1/10^{ème} du module) = débit minimum biologique (DMB) est le débit minimum à laisser dans une rivière pour garantir la vie, la circulation et la reproduction des espèces y vivants (macrophytes, poissons, macro invertébrés,...). Au niveau de la station de mesure de Schweighouse sur Moder, ce débit minimum de 0,54 m³/s n'a jamais été atteint sur la période couverte par les mesures (le débit minimum mesuré est de 1,71m³/s en 2019).

Le bassin versant de la Moder est couvert par 4 stations hydrométriques : Drusenheim (Moder), Schweighouse-sur Moder (Moder), Gundershoffen (Falkensteinbach) et Obermodern (Moder)³. Une analyse de l'évolution des débits minimum sur ces stations montre une tendance globale à la baisse des débits mensuels minimum. Cette tendance est toutefois moins marquée à l'amont du bassin versant (Schweighouse et Gundershoffen) et augmente vers l'aval (figure 10). Cette observation peut s'expliquer par le fait que le débit de la Moder à Drusenheim est dépendant du débit des cours d'eau situés plus à l'amont du bassin versant. Ainsi une diminution des débits se répercutera d'autant plus à l'aval que cet effet est cumulatif.

³ La station d'Obermodern n'ayant été mise en service qu'en 2015, les données sont trop peu nombreuses pour être utilisées dans le cadre du présent diagnostic.

évolution du débit minimum (VCN3)

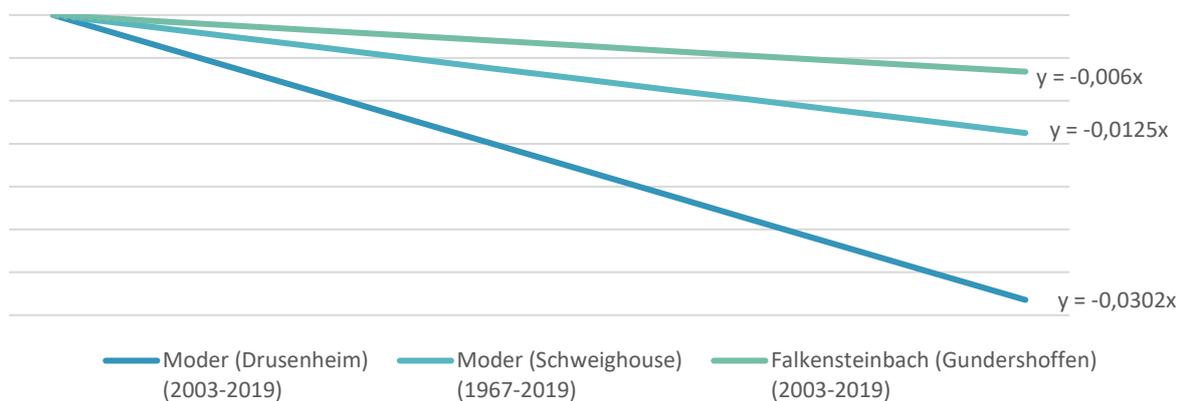
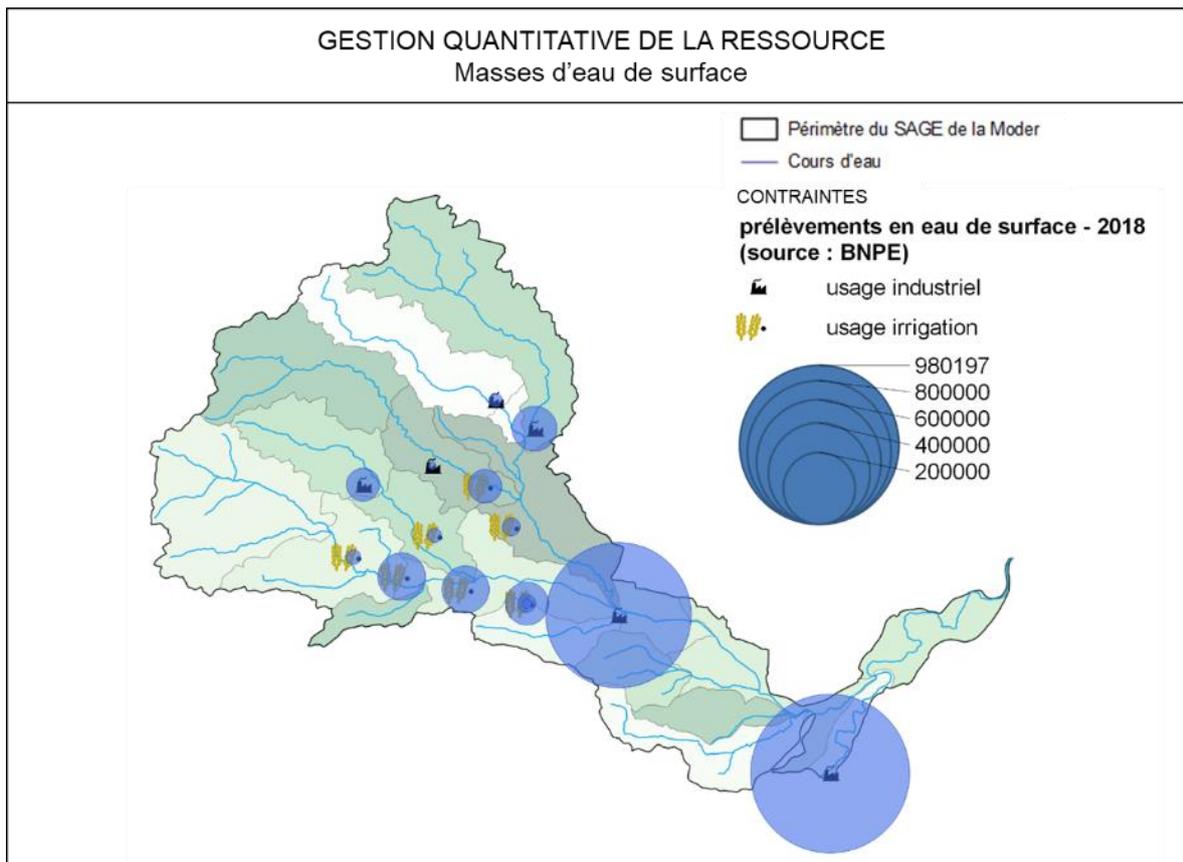


Figure 10 : évolution des débits moyens minimums sur les stations hydrologiques de Drusenheim (Moder), Schweighouse (Moder) et Gundershoffen (Falkensteinbach)

En complément des stations de mesure hydrométriques, l'Observatoire National Des Etiages (ONDE) permet un suivi visuel des écoulements sur des petits cours d'eau non équipés de stations. Sur le bassin versant la station ONDE est situé sur le Lohgraben à Weitbruch. Les observations réalisées depuis 2012 montrent des assecs réguliers sur des périodes de plusieurs mois (mai à septembre en 2020). Cela nous informe que, même si la situation de la Moder ne semble pas problématique, certains cours d'eau de tête de bassin ayant des débits plus faibles peuvent être fortement impactés en période de basses eaux avec des conséquences sur la qualité des eaux (cf. paragraphe 2.b.iii).

Ainsi, si à l'heure actuelle le bassin versant de la Moder semble peu concerné par les problématiques d'étiage, la tendance générale à la baisse des débits d'étiage (VCN₃) observée (cf. graphe ci-dessus) impose de rester vigilant et d'analyser ces résultats au regard des évolutions climatiques à venir.

- Les conditions naturelles dégradées par les activités anthropiques



Carte 4 : gestion quantitative - masses d'eau de surface

A l'échelle du bassin versant de la Moder, les prélèvements en eaux de surface concernent les usages industriels et l'irrigation et sont, pour la plupart, situés dans la partie médiane du bassin versant identifiée comme peu résistante en cas de sécheresse (carte 4). Les prélèvements sont majoritairement liés aux activités industrielles avec près de 93% des volumes prélevés entre 2012 et 2018 (figure 11).

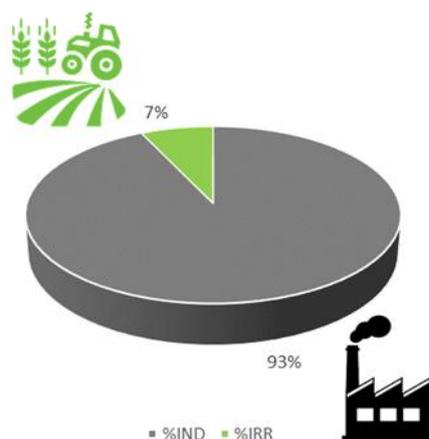


Figure 11 : répartition moyenne des prélèvements entre 2012 et 2018 (source : BNPE)

Toutefois, les prélèvements pour l'irrigation sont des prélèvements nets qui ne sont pas restitués au cours d'eau alors que les eaux prélevées pour les usages industriels (eaux de process) peuvent être en partie restituées (notion de volumes prélevés et de volumes consommés) (figure 12).

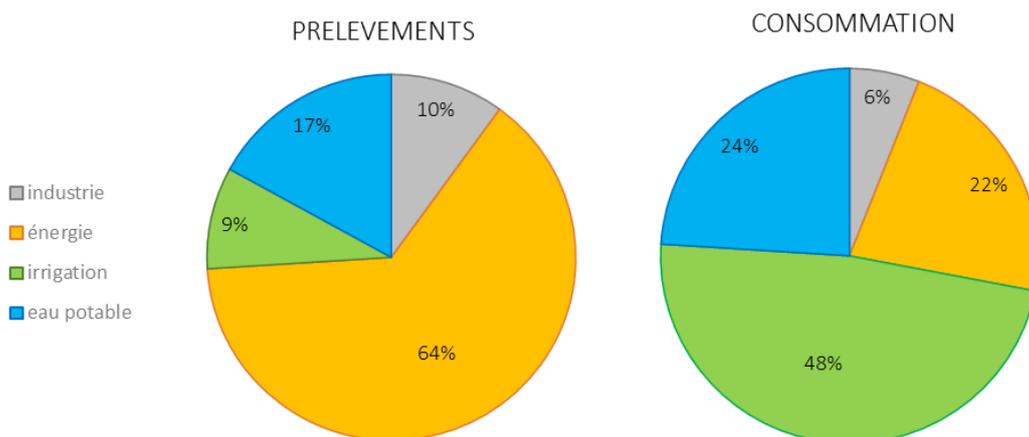


Figure 12: consommation et prélèvements d'eau en France et par secteur d'activités.
Sources : Agences de l'eau / SOeS 2012 (données prélèvements) Rapport annuel 2010 du Conseil d'État (données consommations)

L'impact des prélèvements pour l'irrigation est d'autant plus important qu'ils sont réalisés en période de basses eaux entre avril et septembre. De plus, les sécheresses des dernières années impliquent des besoins en eau plus élevés pour les cultures et donc des volumes prélevés plus importants et un impact sur la ressource plus fort.

La part que représente les prélèvements sur le débit de la Moder à la station de Drusenheim et de Schweighouse ont été estimées selon 3 hypothèses (annexe 1). Dans le cas de l'hypothèse de calcul la plus défavorable (calcul du volume annuel disponible à partir du débit minimum (1/10 du module)), les prélèvements représentent 8% (Drusenheim) et 14%(Schweighouse) du volume disponible. Toutefois, le débit de la Moder n'est pas représentatif des débits de l'ensemble des cours d'eau du bassin versant et il faudrait pouvoir réaliser le même type de calcul à l'échelle des sous bassins versant ou par tronçon de cours d'eau pour identifier si les prélèvements représentent des pressions importantes pour les petits cours d'eau ayant des débits plus faibles.

La disparition des zones humides au détriment des zones urbanisées entraîne également des pressions sur la ressource en eau. Même s'il est difficile à quantifier, l'impact de la diminution de la surface et du nombre de zones humides est à l'origine de conséquences non négligeables sur la disponibilité de la ressource en eau. En effet, les zones humides jouent un rôle d'éponge qui absorbe l'eau lorsqu'elle est abondante (régulation des inondations) et la restitue lorsqu'elle devient rare (soutien d'étiage). La connaissance et la protection des zones humides est inégale sur le territoire avec des zones humides remarquables qui font l'objet de programmes de protection et des zones humides ordinaires peu connues et dégradées. La partie médiane du bassin versant de la Moder est particulièrement peu renseignée (cf. paragraphe 4.b.).

iii. Une intensification des étiages qui a un impact sur la qualité des masses d'eau

L'intensification des périodes d'étiage observée les dernières années sur le bassin versant de la Moder - comme partout ailleurs - a un impact difficilement quantifiable mais malgré tout non négligeable sur la qualité de la ressource en eau (figure 13).



Figure 13 : impacts de la baisse des niveaux d'eau sur les milieux aquatiques (AFB d'après OIEau)

En effet, la diminution du débit des rivières favorise une augmentation de la température de l'eau avec des conséquences directes sur la qualité biologique et physico chimique de celle-ci. L'augmentation de la température de l'eau est à l'origine d'une diminution de la quantité d'oxygène dissous qui est néfaste à la vie aquatique et qui diminue les capacités d'autoépuration des cours d'eau par les bactéries. Le phénomène d'eutrophisation (développement excessif d'algues) est également accentué par une augmentation des températures.

Une baisse du débit entraîne également une diminution du phénomène de dilution des pollutions d'autant plus impactante sur des cours d'eau qui présentent, pour la plupart, une qualité de l'eau dégradée.

La baisse des débits peut également être à l'origine d'une fragmentation des milieux pouvant limiter la mobilité des espèces comme les poissons ou les amphibiens, en particulier jusqu'à leur lieu de reproduction. Le stade le plus sévère de l'étiage est l'assèchement complet d'une partie du linéaire du cours d'eau, provoquant directement la mort de toutes les espèces peu mobiles et incapables de survivre au manque d'eau. La biodiversité est ainsi directement impactée par les assèchements sévères.

iv. Les satisfactions

D'après les données de débit disponibles sur le bassin versant de la Moder (stations hydrométriques), l'ensemble des usages semblent être satisfaits en période de basses eaux sans tension sur la ressource. Les seuils d'alerte ont rarement été atteints au niveau de la station de suivi des étiages de Schweighouse-sur-Moder.

Certains cours d'eau sont naturellement moins sensibles aux problématiques de basses eaux du fait de leur situation. La Moder à l'aval du bassin versant bénéficie en effet des apports des cours d'eau phréatiques. Plus à l'amont les cours d'eau situés sur la nappe du grès des Vosges bénéficient également d'un soutien d'étiage plus important.

v. Limites

Les débits déclenchant les seuils d'alerte sont mesurés au niveau de la station de Schweighouse sur Moder qui n'est pas représentative de la situation hydrologique de l'ensemble des cours d'eau du bassin versant. En effet, il ne faut pas exclure que la situation de petit cours d'eau de tête de bassin versant

notamment soit déjà très dégradée au moment où le débit de la Moder devient critique. En effet, comme le montre les stations ONDE, d'autres cours d'eau sont plus impactés par les basses eaux et des assèchs y sont régulièrement observés.

Dans le cadre de ce diagnostic, seuls les prélèvements ont été étudiés en tant que pressions qui s'exercent sur les masses d'eau souterraines. Il existe d'autres pressions qui peuvent avoir un impact sur la disponibilité de la ressource en période de basses eaux et qui nécessiteraient d'être évaluées (interconnexion pour l'AEP, impact du stockage dans les retenues artificielles type plans d'eau, relations nappe-rivière, ...).

c. Potentiel hydroélectrique

L'évaluation du potentiel hydroélectrique du bassin versant de la Moder se base sur les données issues de l'évaluation du potentiel hydroélectrique du district hydrographique Rhin (AERM, 2009). Cette évaluation est une obligation réglementaire visant à identifier le potentiel hydroélectrique d'un secteur en vue d'augmenter la part des énergies renouvelables sur le territoire national. (loi grenelle 2)

Toutefois, le développement de l'hydroélectricité ne doit pas se faire au détriment des considérations environnementales et de l'atteinte du bon état des eaux. Pour cette raison, l'étude menée par l'AERM a croisé les aspects environnementaux (continuité écologique, impact sur la morphologie du cours d'eau et sur la qualité de l'eau) avec les potentiels hydroélectriques pour établir une classification reflétant la capacité du cours d'eau à accueillir ce type d'aménagement.

La démarche adoptée pour cette étude distingue le potentiel de « suréquipement, d'optimisation ou de turbinage des débits réservés des centrales existantes » et le potentiel « d'installations nouvelles ».

Sur le bassin versant de la Moder, 9 ouvrages de production d'hydroélectricité de type « microcentrales » sont recensés. Ces dernières ne sont pas concernées par des projets d'optimisation identifiés par les producteurs. Il s'agira donc d'estimer leur potentiel d'optimisation celui-ci correspondant à la différence entre l'installation actuelle et celle dont le débit d'équipement serait égal au module.

Le potentiel d'installations nouvelles est classé en 4 catégories pour tenir compte des aspects environnementaux précités :

- « non mobilisable » : cours d'eau réservés (article 2 loi 1919) ;
- « très difficilement mobilisable » : réserves naturelles nationales, sites inscrits ou classés, cours d'eau classés comprenant des migrateurs amphihalins, sites Natura 2000 liés aux amphihalins ;
- « mobilisable sous conditions strictes » : Natura 2000 non liés aux amphihalins, cours d'eau classés (sauf amphihalins), arrêté de protection de biotopes, réserves naturelles régionales, parcs naturels régionaux, zones humides remarquables et fuseaux de mobilité ;
- « Normalement mobilisable ».

Quelques tronçons présentent un productible potentiel brut théorique supérieur aux autres cours d'eau du bassin versant. Il s'agit du Schwarzbach, du Falkensteinbach de la Zinsel du Nord qui présentent des pentes importantes favorable à la production hydroélectrique et de quelques petits affluents de la Moder. La puissance (0 à 1000 KW) et le productible (0 à 5 GW/h) potentiel brut théorique restent toutefois parmi les plus faibles du bassin Rhin-Meuse en comparaison à d'autres secteurs tel que les Hautes Vosges où l'on atteint les maximums (figure 14). Cependant, au vu du contexte environnemental du bassin versant de la Moder, le potentiel est classé difficilement mobilisable (cours d'eau liste 2) ou mobilisable sous conditions strictes (figure 15).

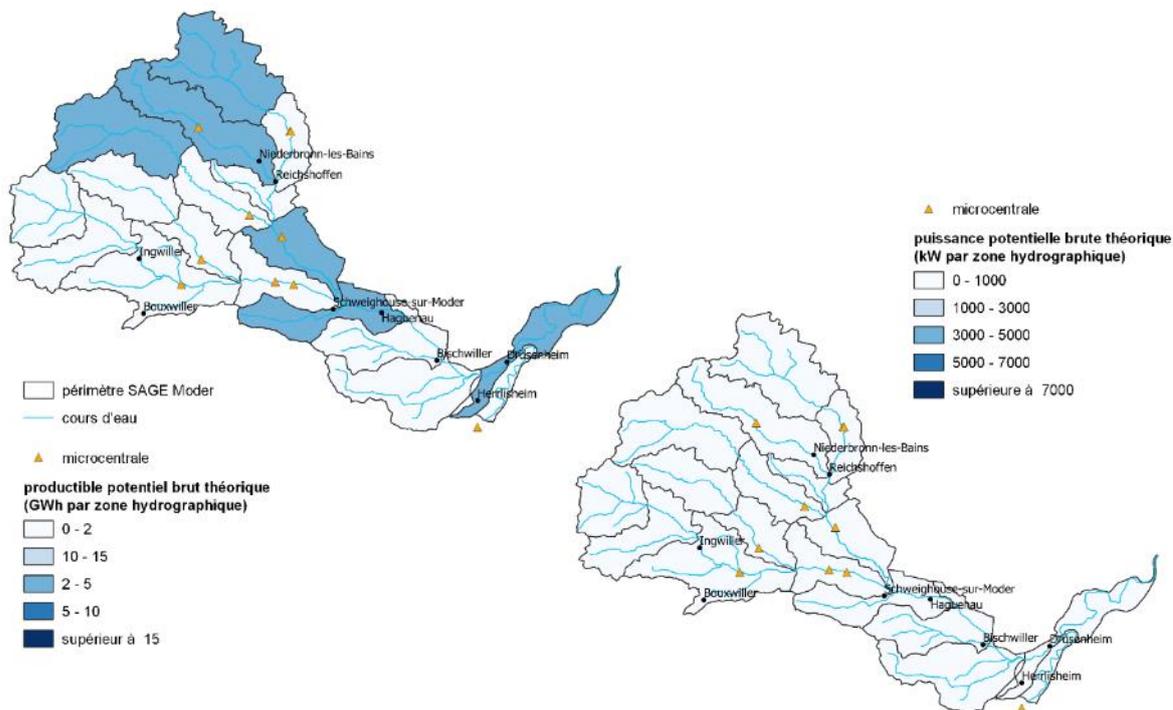


Figure 14 : productible potentiel brut théorique et puissance potentielle brute théorique

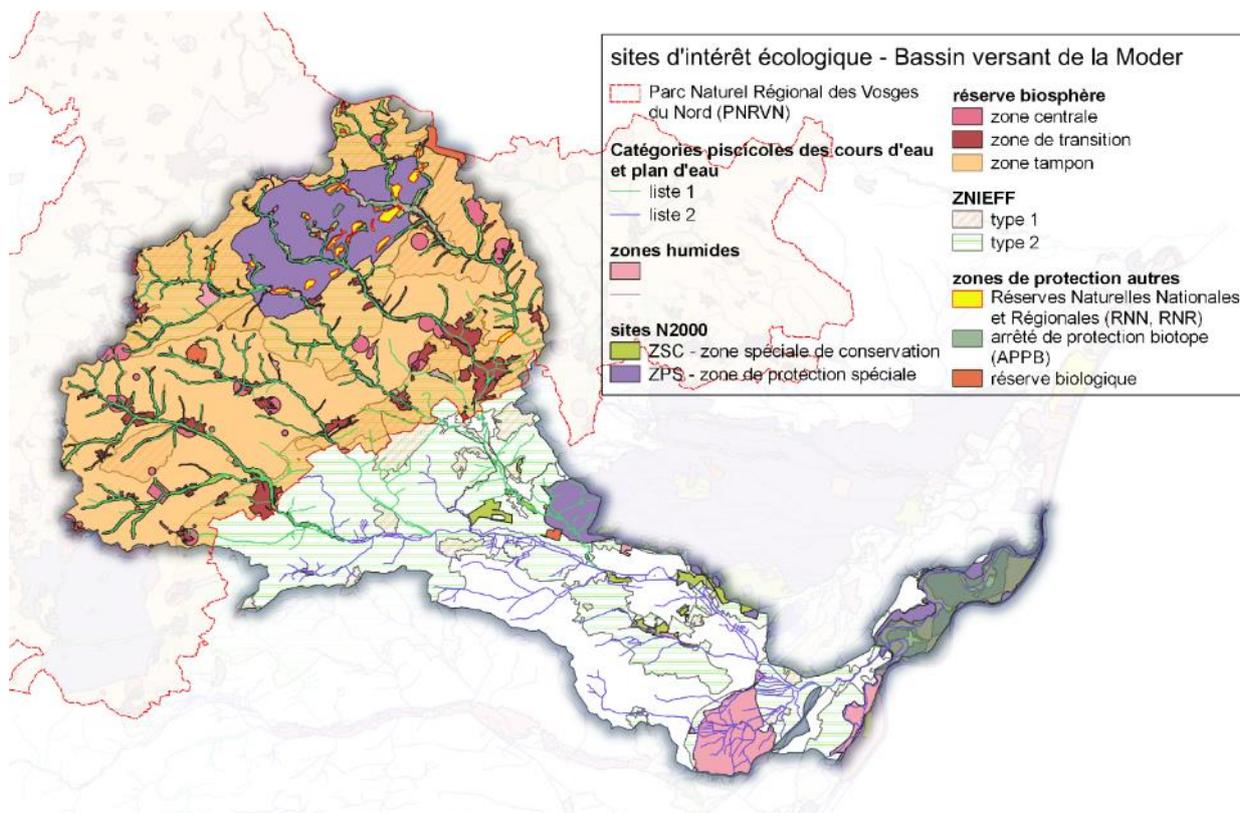
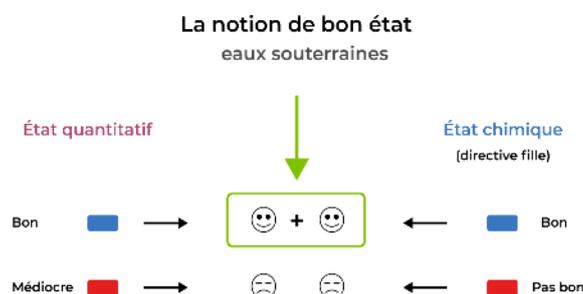


Figure 15 : sites d'intérêt écologique sur le bassin versant de la Moder

Au regard de ces éléments, il ressort que la mise en place de nouvelles installations pour la production d'hydroélectricité semble complexe étant donné le contexte environnemental et le faible productible potentiel.

3. GESTION QUALITATIVE DE LA RESSOURCE EN EAU

a. Qualité des masses d'eau souterraines



La qualité des masses d'eau souterraine est évaluée uniquement par leur qualité chimique. Celle-ci est considérée comme bonne lorsque les concentrations en polluants dues aux activités humaines ne dépassent pas les normes définies par arrêté⁴ du ministre chargé de l'environnement et n'empêchent pas d'atteindre les objectifs fixés pour les eaux de surface alimentées par cette masse d'eau souterraine et lorsqu'il n'est constaté aucune intrusion d'eau salée « ou autre » due aux activités humaines.

Pour être en bon état chimique les paramètres suivis ne doivent dépasser en aucun point de la masse d'eau les normes de qualité et les valeurs seuils. Ainsi, les dégradations chimiques observées peuvent avoir une origine hors du périmètre du SAGE de la Moder et entraîner une dégradation de la totalité de la masse d'eau souterraine.

Le périmètre du bassin versant de la Moder est concerné par 4 masses d'eau souterraines : la nappe du grès des Vosges, le champ de fracture de Saverne, le pliocène d'Haguenau et la nappe d'Alsace⁵. La nappe du grès des Vosges située à l'amont du bassin versant présente une bonne qualité alors que les nappes du champ de fracture de Saverne et du pliocène de Haguenau sont en mauvais état chimique (figure 16).

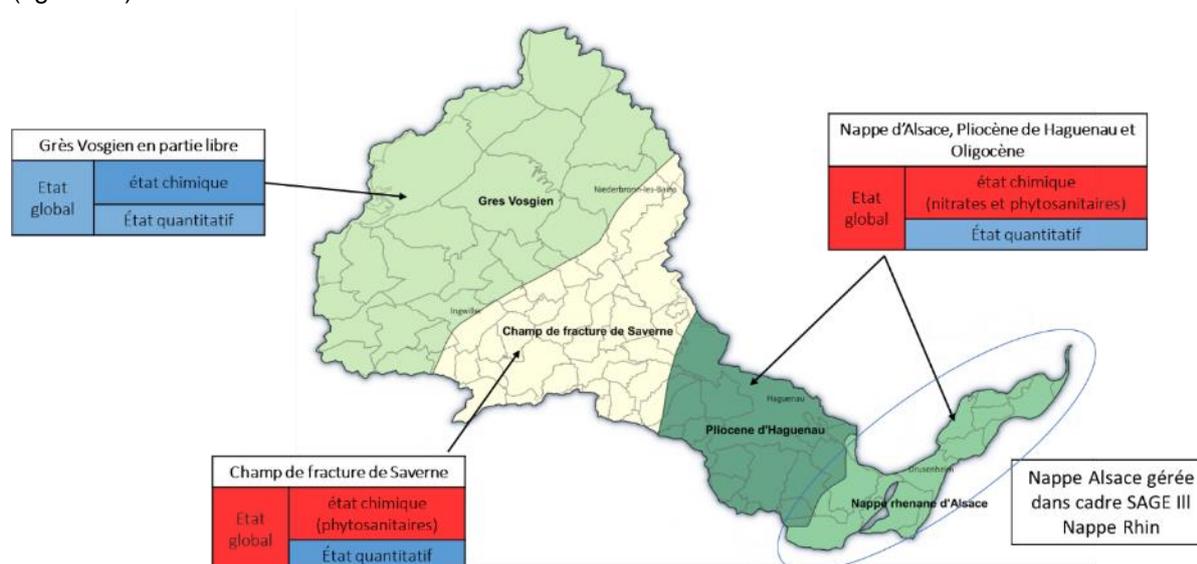
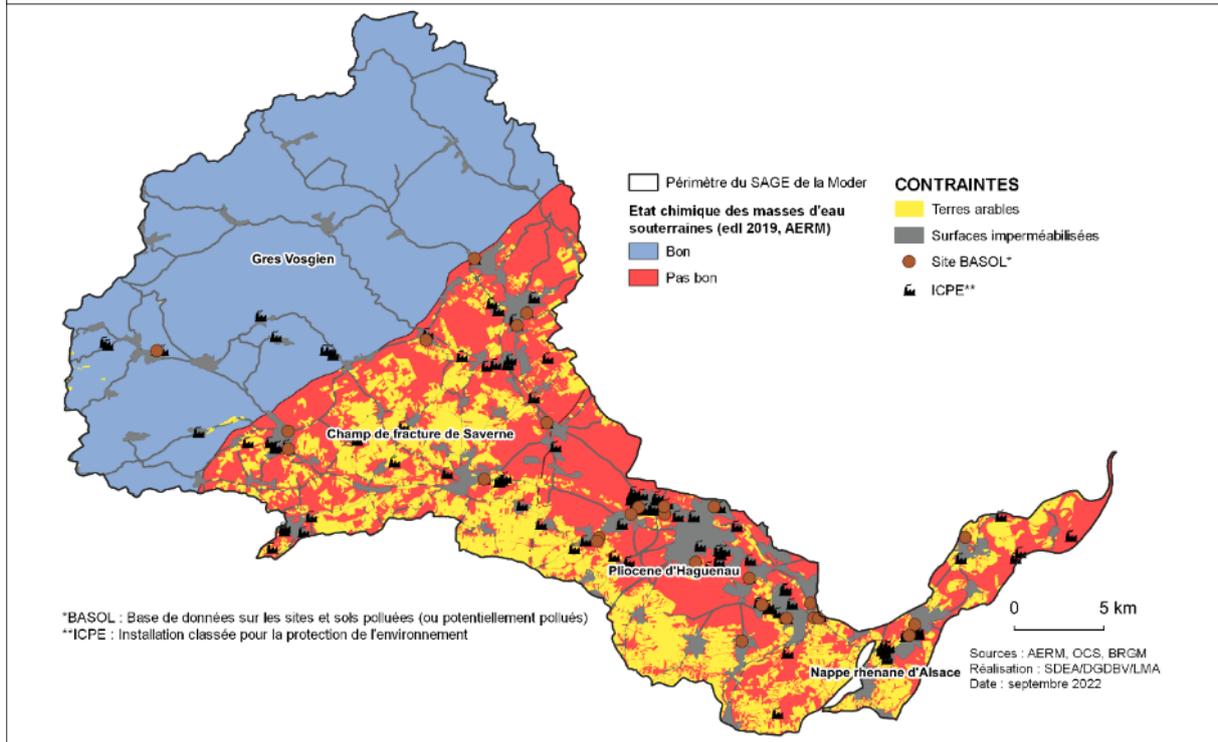


Figure 16 : qualité chimique des masses d'eau souterraines (edl 2019, AERM)

⁴ Arrêté du 17/12/08 établissant les critères d'évaluation et les modalités de détermination de l'état des eaux souterraines et des tendances significatives et durables de dégradation de l'état chimique des eaux souterraines

⁵ La nappe d'Alsace étant déjà gérée dans le cadre de SAGE III nappe Rhin, elle ne sera pas traitée dans le cadre du SAGE de la Moder

CARTE 5 : GESTION QUALITATIVE DE LA RESSOURCE EN EAU SOUTERRAINE



Carte 5 : gestion qualitative de la ressource en eau souterraine

Les nappes du pliocène d'Haguenau et du champ de fracture de Saverne subissent les pollutions directes liées aux activités humaines concentrées au-dessus de celle-ci. La partie amont du bassin versant, plus faiblement urbanisée, présente une pression polluante moindre. En outre, les sites et sols pollués extraits du référentiel BASOL sont plus nombreux sur les couches hydrogéologiques du Pliocène d'Haguenau et de la nappe d'Alsace, augmentant la vulnérabilité de la ressource en eau (Carte 5).

i. Une dégradation par les phytosanitaires et les nitrates

L'état des lieux de l'AERM (2019) identifie 2 masses d'eau souterraines dans un état chimique « pas bon » sur les 3 masses d'eau souterraines étudiées dans le cadre du SAGE Moder. Le champ de fracture de Saverne présente une dégradation par les produits phytosanitaires et la masse d'eau du pliocène de Haguenau est dégradée par les nitrates et les produits phytosanitaires. Seule la nappe du grès des Vosges (amont du bassin versant) présente un bon état chimique.

Sur le bassin versant, les eaux souterraines sont prélevées pour l'alimentation en eau potable (39%), pour l'industrie (46%) et pour l'agriculture (15%). Les prélèvements pour l'AEP sont majoritairement réalisés dans la nappe du grès des Vosges qui présente un bon état chimique et dans la nappe d'Alsace (figure 17).

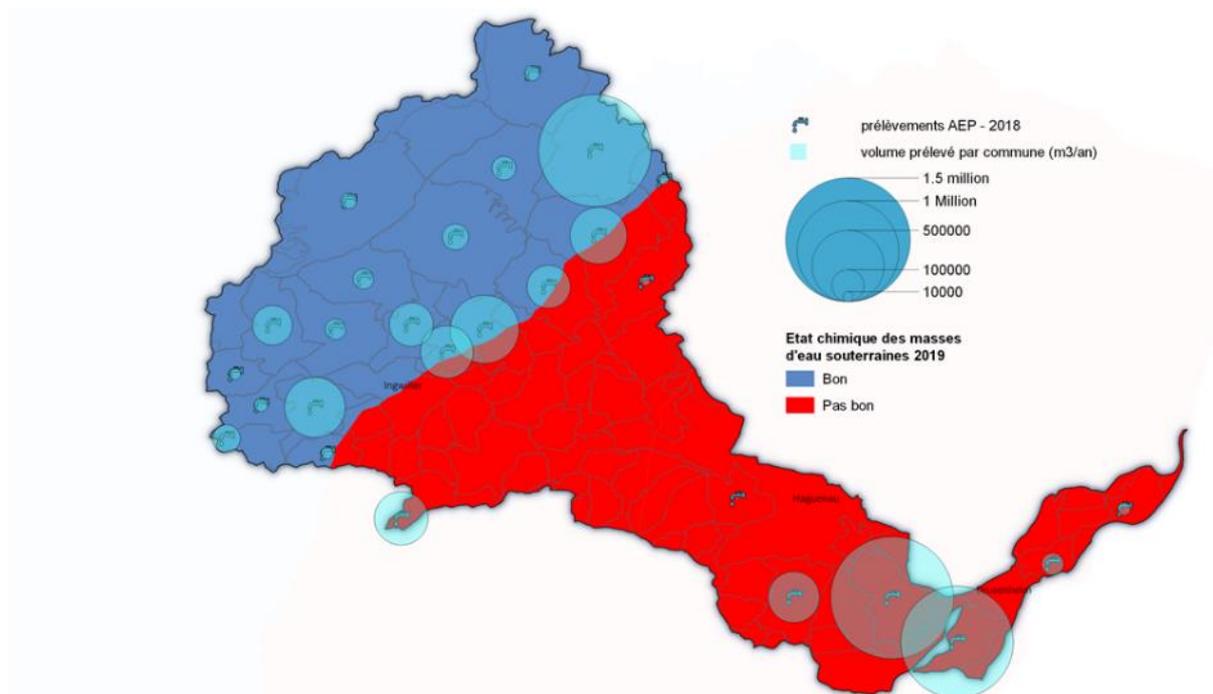


Figure 17 : localisations et volumes des prélèvements pour l'AEP

- **Une pollution par les produits phytosanitaires**

DEFINITION

produit phytosanitaire = produit phytopharmaceutique = pesticide

Substances actives ou préparations destinées à :

- protéger les végétaux ou les produits végétaux contre tous les organismes nuisibles ou à prévenir leur action ;
- exercer une action sur les processus vitaux des végétaux, pour autant qu'il ne s'agisse pas de substances nutritives ;
- assurer la conservation des produits végétaux ;
- détruire les végétaux indésirables ;
- détruire les parties de végétaux, freiner ou prévenir une croissance indésirable des végétaux.

Les produits phytosanitaires qui dégradent la qualité chimique des masses d'eau proviennent de pollutions diffuses et ponctuelles d'origine majoritairement agricole et se retrouvent dans les eaux souterraines par processus de ruissellement et infiltration. Les molécules sont le plus souvent non biodégradables et peuvent avoir des durées de vie de plusieurs mois voire de plusieurs années ce qui explique que l'on retrouve ces molécules dans les eaux souterraines des années après l'interdiction d'utilisation d'un produit. Cela complique également l'évaluation de l'impact des politiques de prévention et de protection menées pour réguler l'usage de phytosanitaires.

La pollution en phytosanitaires - substances actives et métabolites - est généralisée sur le territoire Alsacien. La nappe du pliocène de Haguenau présente des concentrations de pesticides et métabolites élevées notamment au sud de Haguenau (figure 18).

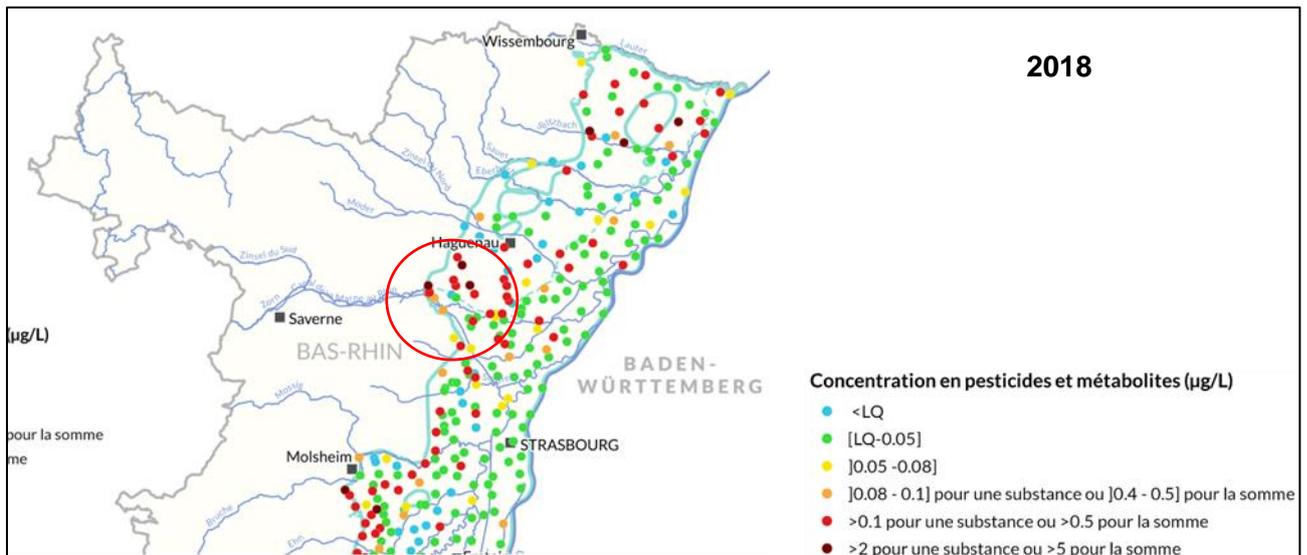
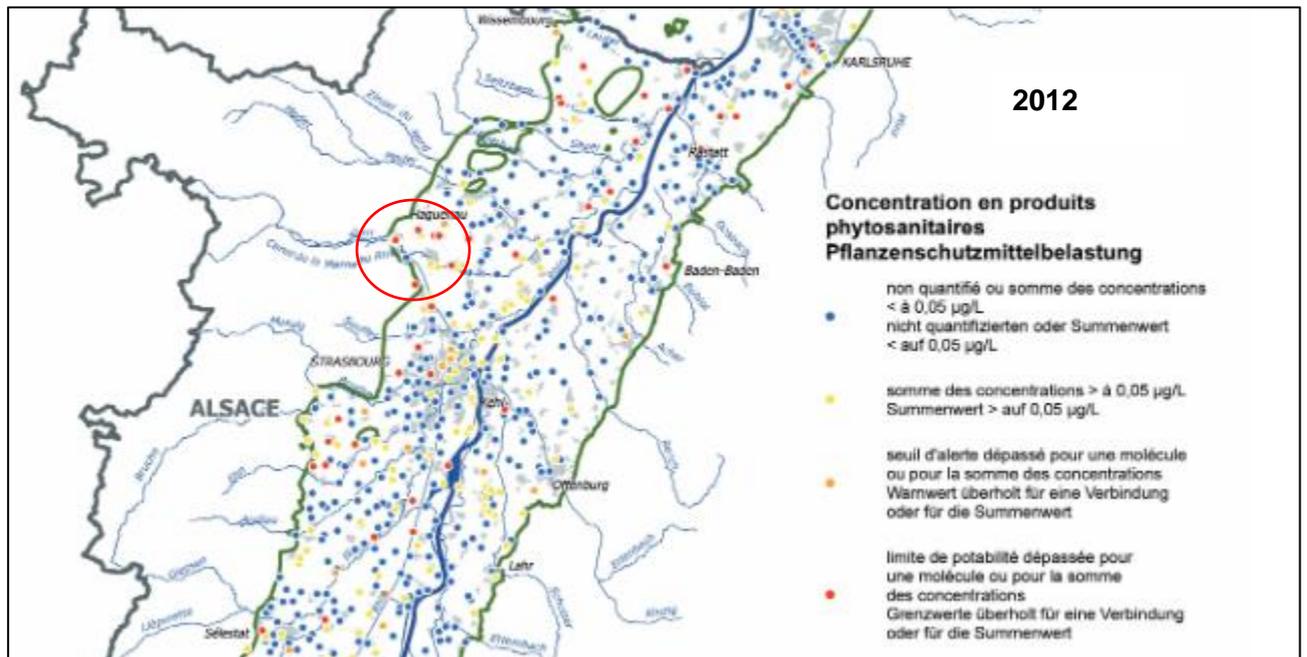


Figure 18 : concentration en pesticides et métabolites dans la nappe d'Alsace (source : APRONA, 2012 et 2018)

Les concentrations en métabolites (= molécules issues de la dégradation des substances actives) augmentent dans les eaux souterraines et posent également des problématiques de qualité de la ressource en eau distribuée pour l'alimentation en eau potable. Sur le secteur de la nappe du pliocène de Haguenau, le S-métolachlore (herbicide), utilisé principalement sur les cultures de maïs, est actuellement retrouvé à des concentrations qui dépassent les seuils d'alerte. Les molécules métolachlore NOA et métolachlore ESA, métabolites du S-métolachlore sont quantifiées à des teneurs supérieures à 0,1 µg/L dans plusieurs captages d'eau potable du SAGE Moder. Un suivi analytique renforcé est réalisé sur les secteurs impactés. Toutefois, l'avis de l'ANSES du 30/09/2021 classe dorénavant ces métabolites comme « non pertinents ». La limite de qualité réglementaire (0,1 µg/L par paramètre) s'appliquant uniquement aux métabolites pertinents, elle ne s'applique plus aux paramètres métolachlore NOA et métolachlore ESA. Pour ces derniers, c'est dorénavant le seuil de vigilance de 0,9 µg/L proposé par l'ANSES qui s'applique.

Néanmoins, il est nécessaire de maintenir l'objectif de qualité de 0,1 µg/L aux ressources pour les substances actives et métabolites de pesticides et de définir, poursuivre ou renforcer les plans d'actions pour améliorer la qualité de l'eau brute aux captages.

- **Une pollution par les nitrates**

Les nitrates retrouvés dans les eaux souterraines sont principalement issus des amendements agricoles. L'azote en excès qui n'est pas « utilisé » par la plante rejoint les eaux souterraines par les mêmes mécanismes de ruissellement / infiltration que les phytosanitaires.

Une analyse des concentrations en nitrate sur le territoire alsacien a été réalisée en 2016 (ERMES, APRONA, 2018). Sur les 529 points de mesure qui constituent le réseau alsacien, 16 % présentent des concentrations supérieures au seuil d'alerte de 40 mg/L ; 11 % d'entre eux ont des teneurs supérieures à la limite de qualité au regard des critères de potabilité de 50 mg/L.

Sur une majeure partie du territoire, la photographie des pollutions en nitrates reste sensiblement la même depuis 2003. Les actions mises en œuvre semblent avoir permis une stabilisation des teneurs mais pas encore une inflexion de la tendance générale.

Entre 2009 et 2016, le nombre de points dépassant la limite de 50 mg/L est resté stable et celui de points dépassant le seuil d'alerte présente une très légère diminution (APRONA, REGION GRAND EST, 2017).

Si l'on regarde l'évolution au niveau du bassin versant de la Moder, on constate qu'entre 1997 et 2016, les concentrations dans la nappe du pliocène de Haguenau n'ont que très peu évoluées (annexe2).

Les eaux souterraines situées au sud de Haguenau présentent des concentrations en nitrates et en pesticides élevées. Ce secteur est très largement tourné vers l'agriculture et plus particulièrement vers la culture de maïs demandeuse en fertilisants azotés et en pesticides.

La profondeur des aquifères participe, dans une moindre mesure, à améliorer la qualité des eaux qui s'y infiltrent. En effet, les aquifères localisés à l'amont du bassin versant sont situés à une profondeur piézométrique supérieure à celle des aquifères situés en aval du bassin. Plus l'aquifère est situé en profondeur plus les temps de transfert des eaux de pluies sont long et favorisent une bonne filtration des eaux et donc des polluants. Ainsi, la nappe du pliocène de Haguenau, peu protégée par des terrains perméables et située à faible profondeur subit des dégradations du fait de pollutions multiples, diffuses ou / et ponctuelles. Toutefois, ce critère ne permet pas d'expliquer les différences de qualité des masses d'eau souterraines entre l'amont et l'aval dont la mauvaise qualité chimique est principalement due aux activités polluantes anthropiques.

ii. Des satisfactions

La masse d'eau souterraine du grès des Vosges maintient un bon état chimique et peu de pressions anthropiques s'exercent sur le secteur amont. Ce bon état qui perdure est une satisfaction mais ne doit pas être considérée comme un acquis et nécessite de poursuivre les efforts engagés.

La concentration de pesticides et de nitrates dans les eaux souterraines stagne ces dernières années signe que les réglementations prises au niveau national et les initiatives locales ont un effet positif. Cela passe notamment par de la sensibilisation auprès du monde agricole et par une modification des pratiques.

Sur le secteur, des initiatives sont mises en œuvre afin de réduire l'utilisation des polluants :

- Certiphyto : certificat d'aptitude obligatoire pour pouvoir utiliser, vendre ou acheter des produits phytosanitaires.
- Ferti-mieux et Agri-mieux sont des opérations qui étaient portées par la chambre d'agriculture avec pour but de réduire l'usage de nitrates et de pesticides. Le secteur de Haguenau était concerné par une opération ferti-mieux entre 2000 et 2015. Toutefois, en l'absence de résultats concrets ces actions ont cessé en 2015 (remplacé par les animateurs captage).
- Promotion des cultures bas niveau d'intrants (BNI)

- Démarches « zéro pesticides » : Cette démarche repose sur la réduction, par les collectivités, de l'usage des pesticides pour l'entretien des voiries et des espaces verts. En 2012, 17 communes du SAGE Moder étaient engagées dans une démarche « zéro pesticides ».

Au niveau national, la loi LABBE interdit l'usage de phytosanitaire pour les collectivités depuis le 1^{er} janvier 2017 et depuis le 1^{er} janvier 2019 pour les particuliers.

⚠ Les interdictions d'usages et autres réglementations limitant l'usage de certains produits entraînent également des dérives (augmentation des achats de glyphosate en 2021 en prévision de l'interdiction de vente à partir de 2022, report vers d'autres produits dont l'innocuité n'est pas garantie, etc.). L'interdiction d'usage doit donc être accompagnée d'une sensibilisation et d'un changement globale de pratique pour être efficace.

iii. Les limites

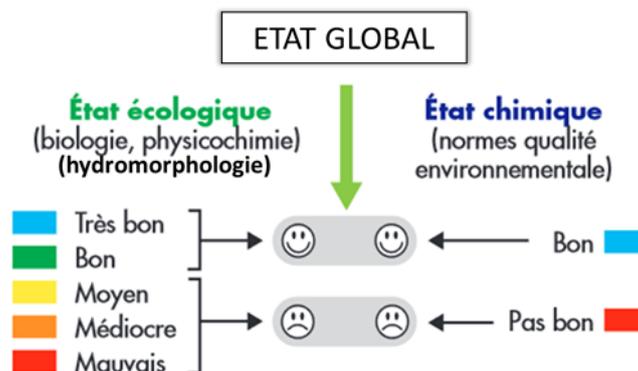
Il existe de nombreuses données de qualité disponibles au niveau de la nappe d'Alsace et du pliocène de Haguenau grâce à l'APRONA (Association pour la PROtection de la Nappe phréatique en Alsace) et son projet ERMES (Evolution de la ressources et monitoring des eaux souterraines).

Les données et le suivi sont moins denses au niveau de la Nappe du grès des Vosges et du champ de fracture de Saverne.

Une identification et un listing des forages pour l'alimentation en eau potable (AEP) dont l'eau captée présente des signes de dégradation par les produits phytosanitaires et/ou les nitrates pourraient être réalisés en tenant compte des résultats des analyses des années passées.

b. Qualité des masses d'eau de surface

L'état global d'une masse d'eau de surface est défini par l'évaluation de son état écologique et de son état chimique. Si l'état écologique est très bon ou bon **ET** que l'état chimique est bon alors la masse d'eau sera dans un état global bon. Dès lors que l'état écologique est moyen à mauvais **OU** que l'état chimique est pas bon, la masse d'eau sera dans un état global « pas bon ».



L'état des lieux de la qualité des eaux de surface mis à jour par l'AERM en 2019 montre une dégradation de l'état global des masses d'eau sur le bassin versant par rapport à 2015 puisque l'ensemble des masses d'eau est évalué dans un état global « pas bon » en 2019 contre 85% en 2015. Les principaux paramètres qui déclassent la qualité de ces masses d'eau sont les **paramètres biologiques** et les **apports en nutriments** et **matière organique** pour ce qui concerne l'état écologique et les **HAP** pour ce qui est de l'état chimique (tableau 3 et figure 19).

Tableau 3 : état écologique, chimique et globale des masses d'eau du bassin versant de la Moder (AERM, edl 2019)

NOM ME	CODE ME	ETAT ECOLOGIQUE 2019	ETAT CHIMIQUE 2019	ETAT GLOBAL 2019
MODER 1	CR152	↘	=	=
MODER 2	CR153	↘	=	=
MODER 3	CR154	=	=	=
MODER 4	CR155	=	=	=
MODER 5	CR156	=	=	=
ROTHBACH 1	CR161	=	=	=
ROTHBACH 2	CR162	=	↗	=
WAPPACHGRABEN	CR163	=	=	=
ZINSEL DU NORD 1	CR164	=	=	=
ZINSEL DU NORD 2	CR165	=	=	=
ZINSEL DU NORD 3	CR166	↘	=	=
FALKENSTEINBACH 1	CR167	↘	=	↘
FALKENSTEINBACH 2	CR168	↗	=	=
SCHWARZBACH	CR169	↘	↗	↘
LOMDGRABEN	CR170	↘	↗	=
ROTHBACH	CR171	↘	↗	↘
WASCHGRABEN	CR172	↗	=	=
KESSELGRABEN	CR173	=	↘	=
LANDGRABEN	CR197	↘	=	=

↗ = ↘ : évolution par rapport à l'état des lieux 2013

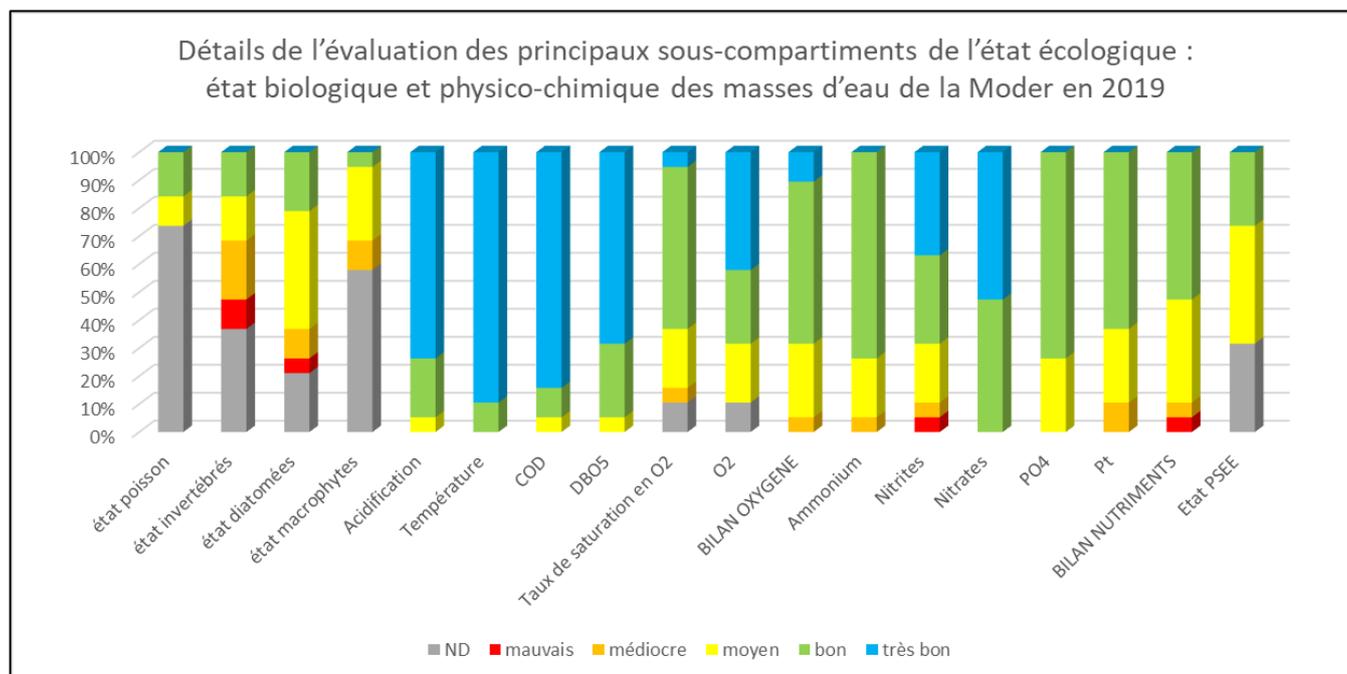


Figure 19 : détail de l'évaluation des principaux sous-compartiments de l'état écologique (edl 2019, AERM)

i. Un état biologique « moyen » à « mauvais » sur la quasi-totalité du bassin versant

L'état biologique se base sur la présence ou l'absence d'espèces cibles indicatrices de bonne ou de mauvaise qualité du milieu. Le logigramme de classification de l'état écologique (annexe 2) indique que la qualité biologique d'une masse d'eau est le critère prépondérant pour l'atteinte du bon état. Dès lors que la qualité biologique est moyenne, la masse d'eau ne pourra pas atteindre le bon état écologique.

L'état biologique apparaît comme le facteur déterminant et n'est pas lié uniquement à la qualité de l'eau mais aussi au bon fonctionnement des milieux. L'amélioration de l'état biologique sera le résultat de l'amélioration de l'état physico chimique et de l'état physique des cours d'eau qui sont les bases d'un cadre de vie « adapté » aux différentes espèces aquatiques. Le bon état biologique résulte donc d'un équilibre entre ces différents paramètres.

Le milieu de vie est perturbé sur l'ensemble du bassin versant et la continuité écologique et sédimentaire n'est pas assurée sur une grande partie du linéaire (cf. paragraphe 4.a.i et 4.a.ii). De plus, les pollutions chimiques et physico chimique sont généralisées sur le bassin versant (cf. paragraphe 3.b.ii et 3.b.iii.). Ces observations expliquent le mauvais état biologique de la plupart des masses d'eau du périmètre. Seuls le Falkensteinbach 2 et le Rothbach présentent un bon état biologique (figure 20).

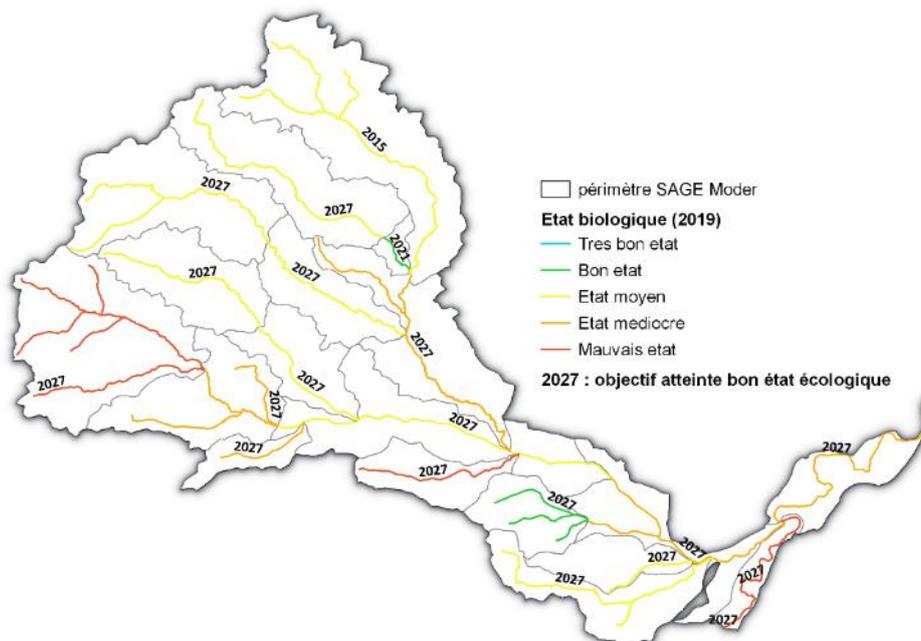


Figure 20 : état biologique des masses d'eau de surface (edl 2019, AERM)

Une comparaison de l'état biologique entre l'état des lieux de 2013 et celui de 2019 montre qu'aucune amélioration n'est observée sur le bassin versant pour les indicateurs mesurés et une majorité des masses d'eau évaluées voient leur état se dégrader (annexe 4).

- ii. Un enrichissement en nutriments et en matière organique qui pose problème sur tout le bassin versant

DEFINITION

Les **nutriments** (azote et phosphore) sont des substances nutritives essentielles à la croissance des végétaux présents dans les eaux de surface. Toutefois, un apport excessif de ces substances dans les eaux de surface perturbe l'équilibre naturel des écosystèmes aquatiques.

Les **matières organiques** sont présentes naturellement dans les eaux de surface et proviennent de la décomposition des matières vivantes présentes dans les cours d'eau (animales ou végétale). Dès lors que l'équilibre est rompu par des apports extérieurs en matières organiques on observe un appauvrissement du milieu en oxygène dissout néfaste à la vie aquatique.

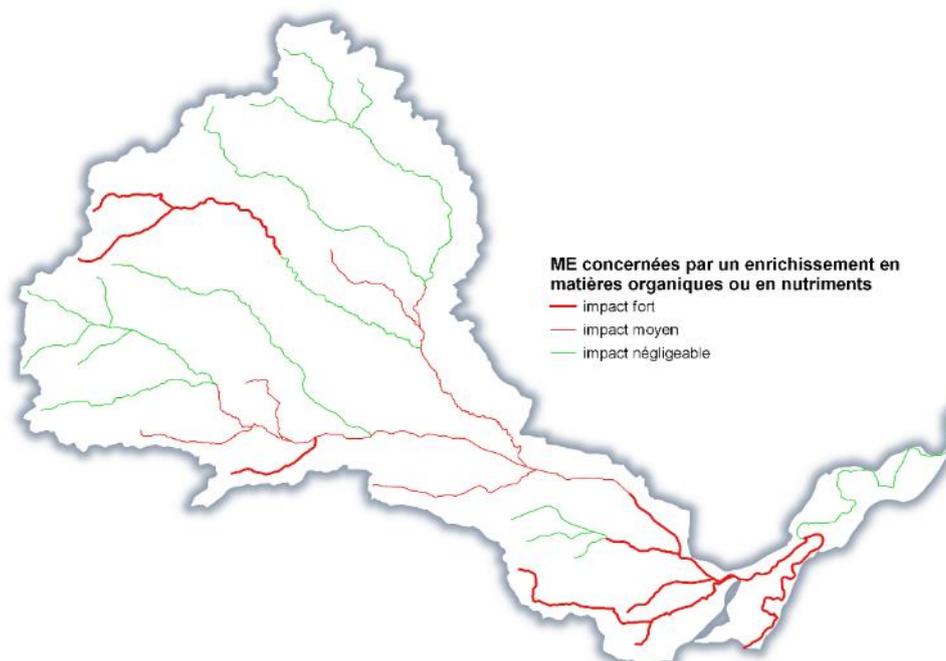


Figure 21 : enrichissement en nutriments et matière organique sur les masses d'eau du bassin versant de la Moder, AERM 2019

Sur le Bassin Versant de la Moder, les apports de matière organique (MO) et de nutriments se font principalement par des rejets directs d'effluents (domestiques, agricoles et industriels) et par des sources diffuses (ruissellement sur des surfaces agricoles ou imperméabilisées). Les modes de transfert des différents polluants sont nombreux, tels que le ruissellement dans les champs (érosion des sols en surface, écoulement dans la partie superficielle des sols), le ruissellement sur les surfaces imperméabilisées (routes, parkings, toitures, etc.) et les apports atmosphériques (transport par le vent, la pluie).

Le déclassement pour ces paramètres concerne majoritairement les petits affluents et les masses d'eau en contexte agricole dominant où les sources d'apport en nutriments et matières organiques sont nombreuses (**Zinsel du Nord 1, Falkensteinbach 2, Wappachgraben, Lomdgraben, Kesselgraben, Waschgraben**) (figure 21). Ces cours d'eau présentent le plus souvent un état hydromorphologique dégradé (rectification, curage, absence de ripisylve) et un faible débit qui limite les phénomènes naturels de dilution et d'autoépuration permettant une diminution de la concentration en polluants au fil de l'eau. La Moder accumule sur son parcours et doit bénéficier des apports de nappe à l'aval (**Moder 5**) pour repasser en bon état pour ces paramètres. Le **Landgraben** est quant à lui dégradé par le secteur amont agricole majoritairement situé sur le bassin versant de la Zorn.

évolutions des bilans oxygène et nutriments entre 2013 et 2019

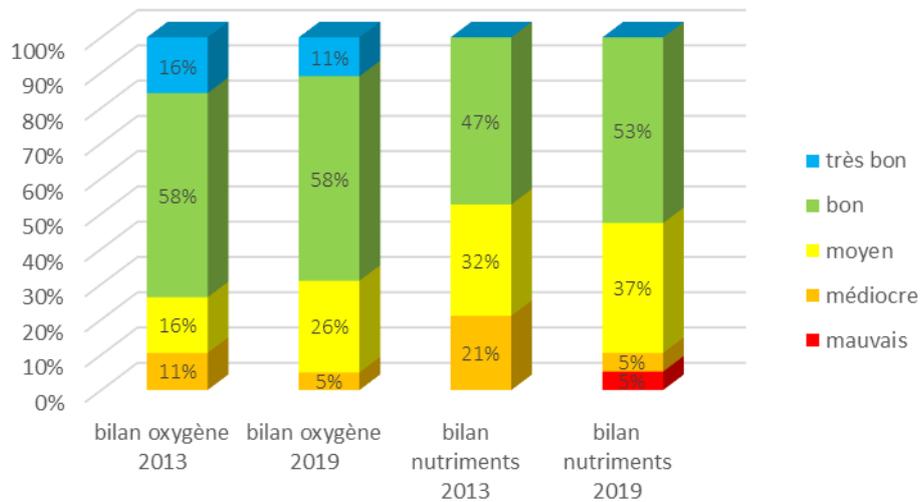


Figure 22 : évolutions des bilans oxygène et nutriments entre 2013 et 2019 (edl 2019, AERM)

La comparaison des résultats pour le paramètre nutriments montre une augmentation globale des masses d'eau en bon état pour ce paramètre (figure 22). La Moder 1, la Moder 5 et le Lomdgraben passent en bon état en 2019 mais certaines masses d'eau en bon état en 2013 passent en mauvais état en 2019 (Zinsel du Nord 1 (nitrites) et Rothbach (nitrites + phosphore) et une masse d'eau passe de médiocre à mauvais (Wappachgraben) pour ce paramètre (problématique de nitrites et de phosphore) (annexe 5).

Pour ce qui concerne le bilan oxygène, 3 masses d'eau passent d'un état « bon » à un état « pas bon » pour ce paramètre (Wappachgraben, Zinsel du Nord 1, Rothbach) et 2 atteignent le « bon état » en 2019 (Moder 5, Zinsel du Nord 3).

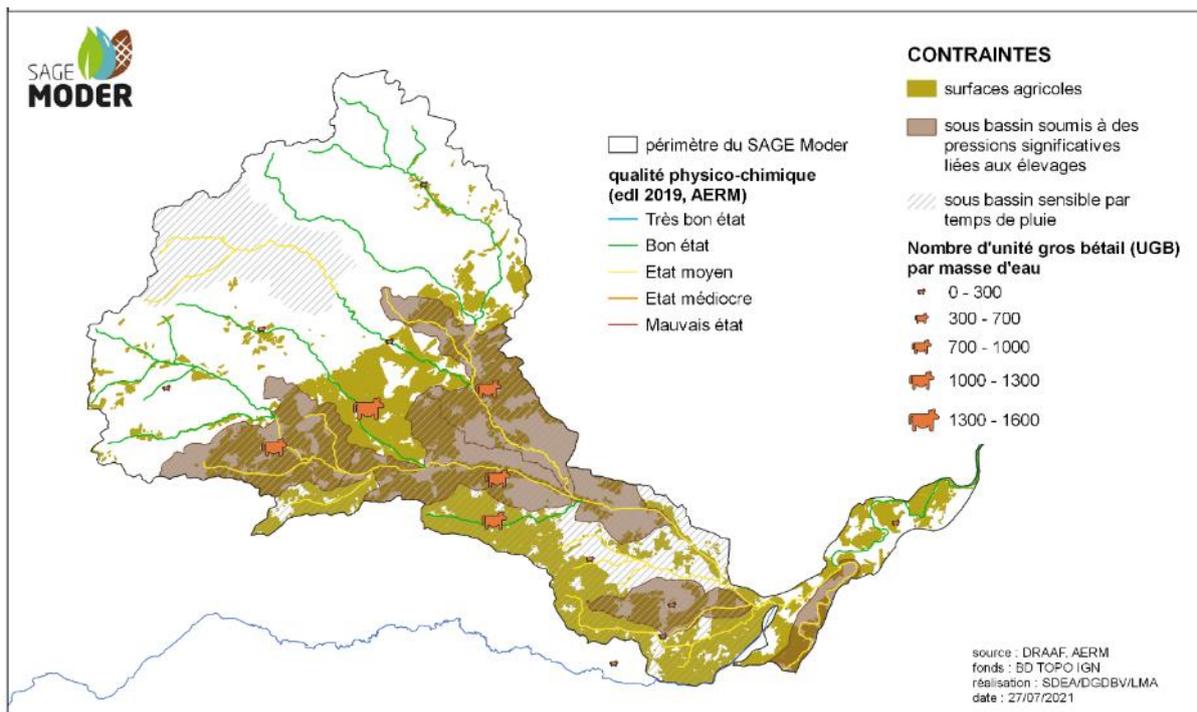
Pour les paramètres physico-chimiques étudiés, ce sont les mêmes masses d'eau qui présentent une dégradation de leur état : Zinsel du Nord 1, Rothbach et Wappachgraben. Ces 3 masses d'eau présentent un faible débit et donc une sensibilité plus forte en cas d'apport extérieur (effet dilution faible). La **Zinsel du Nord 1** est située dans le parc des Vosges du Nord dans un contexte majoritairement forestier qui présente peu de problématiques liées à la présence d'une agriculture intensive. Toutefois, des problématiques de raccordement existent dans ce secteur et les conformités des installations d'assainissement non collectif (ANC) sont souvent faibles (10/15% de conformité en moyenne). Le débit de la Zinsel du Nord ne permettant pas de diluer les pollutions qui arrivent, l'explication de la dégradation peut se trouver dans les apports extérieurs de matière organique et de nutriments.

L'observatoire de la qualité des cours d'eau des Vosges du Nord identifie une problématique d'apport excessif en matière organique sur la quasi-totalité des cours d'eau étudiés situés dans le périmètre du SAGE Moder (cf. paragraphe 3.b.iv).

Le **Rothbach** et le **Wappachgraben** sont situés en contexte agricole et à proximité de zone urbanisées et industrielles. L'enrichissement des sols agricoles et leur sensibilité à l'érosion peuvent expliquer les concentrations excessives en nutriment et matière organique observées.

Les périodes d'étiage ayant tendance à s'accroître, l'impact des pollutions sur les cours d'eau est plus important et pourrait en partie expliquer les dégradations de qualité observées sur les masses d'eau du bassin versant de la Moder (cf. paragraphe 2.b.iii).

⇒ ZOOM SUR LES POLLUTIONS D'ORIGINES AGRICOLES (carte 6)



Carte 6 : contraintes d'origines agricoles pouvant être à l'origine d'un enrichissement en nutriments et/ou en matières organiques des masses d'eau

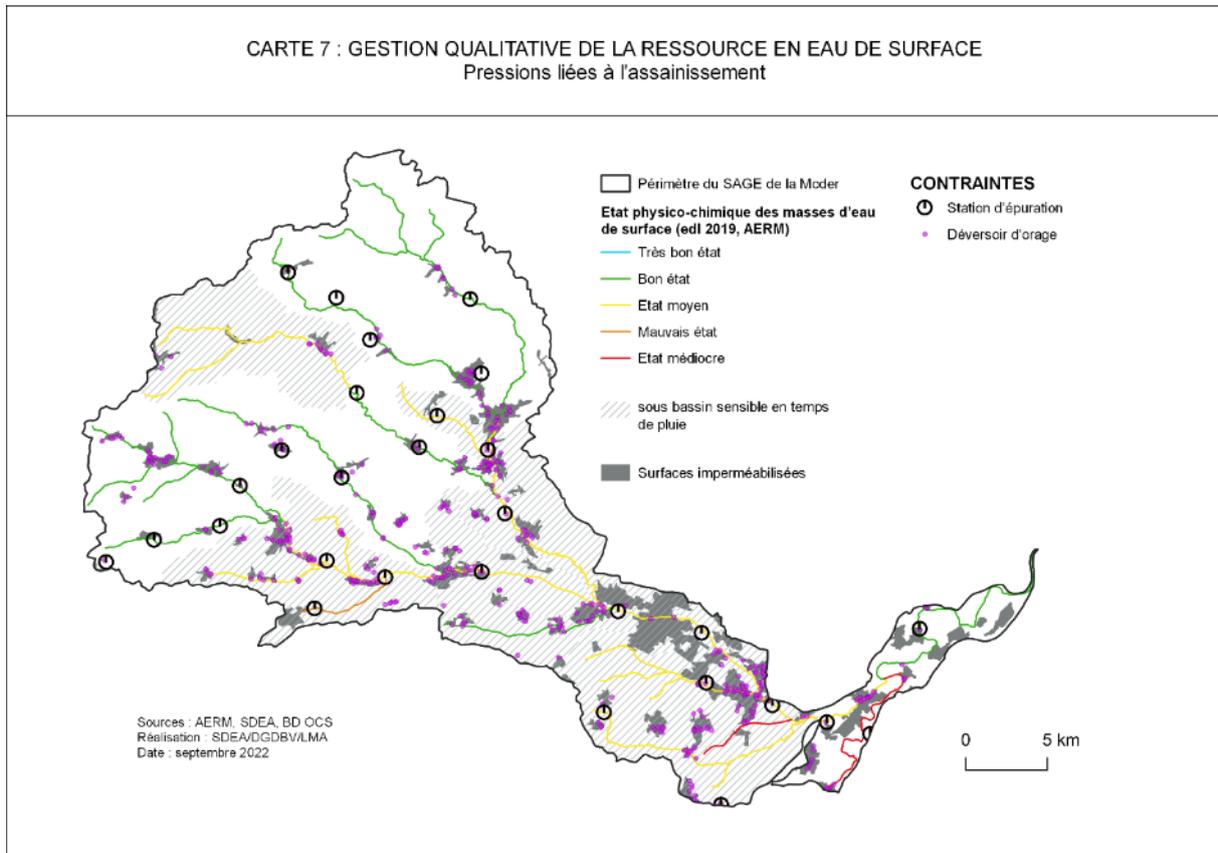
Le secteur de la moyenne Moder est très largement tourné vers l'agriculture avec une prédominance de cultures de maïs. Lors de pluies de forte intensité, le ruissellement des eaux sur les surfaces agricoles emporte les produits issus de l'usage de fertilisants vers les cours d'eau ce qui participe à l'enrichissement des eaux en nutriments et en matière organique. Les épandages sont le plus souvent réalisés fin d'hiver début de printemps qui est une période propice aux épisodes orageux intenses à l'origine de ces phénomènes de ruissellement.

Le bassin versant de la Moder présente également des élevages allant de 115 à 1650 Unité Gros Bétail (UGB) localisés pour la plupart dans la zone médiane du bassin versant. Les émissions de matières organiques et de nutriments issues des élevages peuvent avoir plusieurs origines :

- les bâtiments d'élevage ;
- les zones de stockage des effluents ;
- lors du pâturage des animaux ;
- l'épandage des effluents dans les champs.

Lors d'épisodes pluvieux, les effluents sont emportés vers les cours d'eau et contribuent ainsi à la pollution de ces derniers. L'agence régionale pour la relance agricole en Alsace (ARAA) a réalisé une carte de la sensibilité des sols au ruissellement qui met en avant un risque accru de survenue de ce phénomène sur la zone médiane du bassin versant (carte 2).

⇒ **ZOOM SUR LES POLLUTIONS ISSUES DES SYSTEMES D'ASSAINISSEMENT (carte 7)**



Carte 7 : gestion qualitative de la ressource en eau de surface - pressions liées à l'assainissement

Le bassin versant de la Moder est couvert par 27 systèmes d'assainissement (réseau de collecte + station de traitement). Ces stations sont, pour la plupart, en bon état de fonctionnement. Les problématiques, lorsqu'elles existent sont identifiées et des actions sont le plus souvent prévues pour améliorer ou corriger la situation.

Les pollutions issues des systèmes d'assainissement peuvent avoir plusieurs origines. Elles peuvent être liées à :

- Des problématiques de surverses par temps de pluie entraînant des déversements d'effluents chargés vers le milieu naturel ;
- Des problématiques de traitement au niveau de la STEP ;
- La présence d'eau claires parasites dans les réseaux ;
- Des problématiques liées à la conformité des installations d'assainissement non collectifs.

• **Problématique des eaux claires parasites (ECP)**

Les ECP sont des eaux non chargées en pollution qui sont présentes en permanence dans les réseaux (captage de source, drainage de nappe, fontaines, climatisation, etc...). Les ECP diluent les effluents et impactent le fonctionnement des stations d'épuration (STEP) (réduction des capacités de transport disponible dans les réseaux, augmentation des volumes à traiter, déversements, ...). Cette problématique est difficile à inverser du fait de la présence d'un réseau unitaire généralisé sur le secteur et plus largement à l'échelle du département et du fait d'une imperméabilisation forte due à une "occupation du sol dense".

Pour les stations présentant des problématiques de non-conformité dues à la présence d'ECP, des actions d'identification et de réduction de ces ECP sont menées (campagnes de recherche) et la situation globale s'améliore sur le bassin versant.

Des pistes d'amélioration existent comme :

- La déconnexion des BV
- l'infiltration à la source
- La mise en place de BO quand les 1ere solutions ont été étudiées
- Le passage de réseau unitaire à séparatif

Ces actions, en plus d'améliorer les capacités de traitement des STEP, ont également un impact favorable sur la gestion du risque d'inondation en diminuant la quantité d'eau qui ruisselle.

- **Problématique de traitement**

Certaines stations du bassin versant présentent des problématiques de fonctionnement ne permettant pas d'assurer un niveau de traitement correct des effluents. Néanmoins, les problématiques sont identifiées et la recherche de solution engagée.

En tête de bassin versant, les stations sont le plus souvent des filtres plantés de roseaux qui permettent d'assurer un traitement de l'azote satisfaisant mais ne permettant pas de traiter le phosphore (P). Ces apports en P peuvent poser des problématiques d'enrichissement excessif en particulier sur les cours d'eau de tête de bassin versant ayant un débit faible.

Il est à noter que des STEP faisant partie du bassin-versant de la Zorn telles que Mommenheim, Weyersheim et Brumath vont rejeter leurs effluents dans la masse d'eau Moder 4 via la Zorn. Bien que situés au-delà des limites du bassin versant, des rejets non conformes au niveau de ces stations peuvent avoir un impact sur la qualité des masses d'eau situées à l'aval de la confluence avec la Zorn.

- **Problématique des rejets des réseaux de collecte par temps de pluie**

En période de fortes pluies, l'imperméabilisation excessive des zones urbaines provoque une évacuation brutale des eaux pluviales dans des réseaux majoritairement unitaires (assainissement + pluvial). Ces réseaux, dimensionnés pour une certaine période de retour de pluie (le plus souvent 10 ans) peuvent se retrouver saturés provoquant le rejet direct des eaux non traitées dans le milieu naturel par l'intermédiaire des déversoirs d'orages. Les effluents domestiques fortement chargés en matière organique viennent donc enrichir le milieu et contribuer au déséquilibre observé. L'impact des déversements de réseau de collecte des effluents urbains vers le milieu par temps de pluie représente un impact fort sur la qualité des eaux notamment en tête de bassin versant lorsque le cours d'eau n'a pas un débit suffisant pour obtenir un effet dilution.

La conformité des systèmes de collecte est suivie pour les systèmes de plus de 2000EH avec obligation d'autosurveillance sur les DO. Les Bassins de collecte de moins de 2000EH n'étant pas autosurveillés, il est plus difficile d'identifier les problématiques associées. Il serait intéressant de mener une étude plus poussée des déversements de ces DO pour identifier les secteurs problématiques et les mettre en lien avec les éventuelles dégradations de qualité des masses d'eau associées.

- **Problématique liée à la conformité des installations d'assainissement non collectif (ANC)**

Dans certains secteurs, le raccordement à un système de traitement des eaux usées collectif n'est pas réalisé et les habitations disposent de systèmes d'assainissement non collectifs qui présentent des taux de conformité globalement faibles (10-15% en moyenne). Cela est à l'origine de rejets directs d'effluents chargés en matières organiques vers le milieu naturel et in fine vers les cours d'eau. Cette problématique est essentiellement rencontrée à l'amont du bassin versant. Les faibles débits observés au niveau des cours d'eau de tête de bassin versant entraînent des réactions rapides du milieu à partir de faible concentration en polluants. Ce phénomène est problématique notamment dans le secteur du parc des Vosges du nord où les cours d'eau présentent un substrat sableux pauvre réduisant encore leur capacité épuratoire.

L'enrichissement en matière organique et en nutriments sur le bassin versant de la Moder est un phénomène multi-pressions. La dégradation de l'état physico-chimique observée pour ces paramètres trouve son origine dans le cumul des différents apports soit par rejet direct vers le milieu soit par les pollutions diffuses.

iii. Une pollution chimique généralisée sur le bassin versant

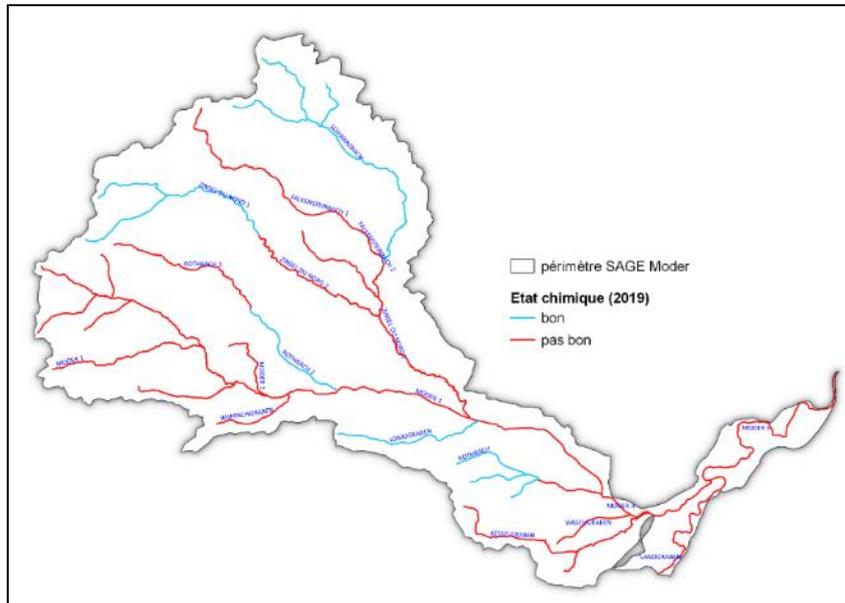


Figure 23 : état chimique des masses d'eau du bassin versant de la Moder (edl 2019, AERM)

L'état des lieux de l'agence de l'eau sur lequel permettant d'évaluer la qualité chimique des cours d'eau ressement les pollutions liées à des micropolluants (substances pouvant dégrader les milieux même à faible concentration) (figure 23). Ces micropolluants également appelés substances prioritaires et substances dangereuses prioritaires⁶ sont au nombre de 45.

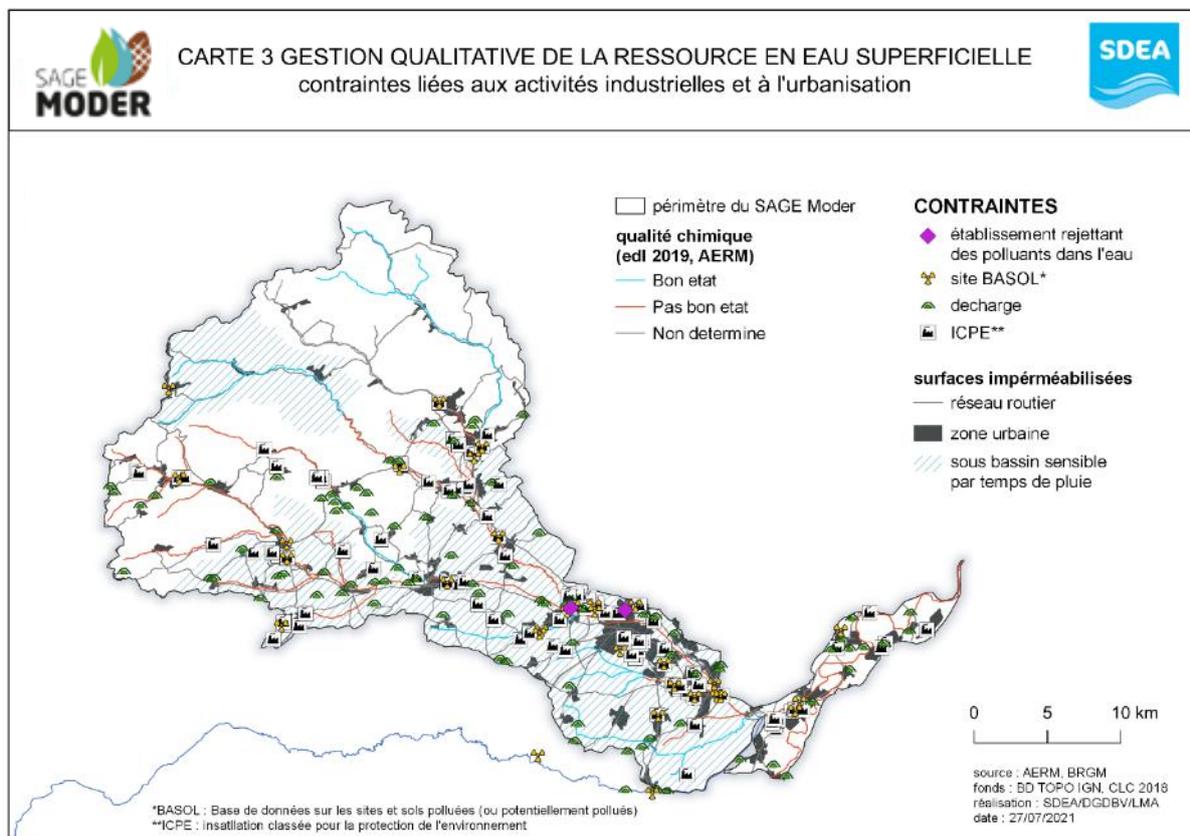
Tableau 4 : détail de l'état chimique des masses d'eau situées sur le bassin versant de la Moder

NOM ME	ETAT CHIMIQUE	HAP Hydrocarbure Aromatique Polycyclique			Polluant organique persistant			
		Fluoranthène (1191)	Benzo(a)pyrène (1115)	Benzo(b)fluoranthène (1116)	Benzo(k)fluoranthène (1117)	Benzo(g,h,i)pérylène (1118)	PFOS (6561)	Cyperméthrine (1140)
MODER 1	3	3	3	2	2	2	0	0
MODER 2	3	3	3	2	2	3	0	0
MODER 3	3	3	3	2	2	3	0	0
MODER 4	3	3	3	3	2	3	3	3
MODER 5	3	3	3	3	2	3	3	0
ROTHBACH 1	3	3	3	2	2	2	0	0
ROTHBACH 2	2	0	0	0	0	0	0	0
WAPPACHGRABEN	3	3	3	2	2	3	0	0
ZINSEL DU NORD 1	2	0	0	0	0	0	0	0
ZINSEL DU NORD 2	3	3	3	3	2	3	2	0
ZINSEL DU NORD 3	3	3	3	3	2	3	0	0
FALKENSTEINBACH 1	0	0	0	0	0	0	0	0
FALKENSTEINBACH 2	3	3	3	3	2	3	0	0
SCHWARZBACH (AFFL. FALKENSTEINBACH)	2	0	0	0	0	0	0	0
LOMDGRABEN	2	0	0	0	0	0	0	0
ROTHBACH	2	0	0	0	0	0	0	0
WASCHGRABEN	3	3	3	3	3	3	0	0
KESSELGRABEN	3	2	3	2	2	2	0	0
LANDGRABEN	3	3	3	3	2	3	0	3

⁶ Arrêté du 7 septembre 2015 modifiant l'arrêté du 8 juillet 2010 établissant la liste des substances prioritaires et fixant les modalités et délais de réduction progressive et d'élimination des déversements, écoulements, rejets directs ou indirects respectivement des substances prioritaires et des substances dangereuses visées à l'article R. 212-9 du code de l'environnement

Les masses d'eau superficielles du bassin versant de la Moder dont l'état chimique a pu être déterminé, s'avèrent majoritairement en mauvais état (tableau 4). Ce mauvais état chimique est principalement lié à des pollutions par les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) (13 masses d'eau sur 19). On retrouve également deux autres substances chimiques :

- des acides perfluorooctanesulfonique (PFOS) dans 2 masses d'eau (Moder 4 et 5) ;
- la cyperméthrine (pesticide) dans 2 masses d'eau (Moder 4 et Landgraben) ;
- des métaux lourds (As) déclassant pour 7 masses d'eau sur 19.



Carte 8 : contraintes liées aux activités industrielles et à l'urbanisation

Les pollutions chimiques étant étroitement liées à l'urbanisation et à la présence d'activités anthropiques, cela explique que les parties médiane et aval du bassin versant soient plus concernées par cette problématique (carte 8). Certaines masses d'eau (Lomdgraben et Rotbach notamment) apparaissent en bon état mais n'ont pas été évaluées pour la plupart des paramètres chimiques ce qui implique un biais dans l'évaluation de leur état chimique (cf. limites).

⇒ POLLUTION PAR LES HYDROCARBURES AROMATIQUES POLYCYCLIQUES (HAP)

Les sources de pollution par les HAP sont diverses et difficiles à identifier précisément. En effet, les HAP pyrolytiques (HAP principalement mesurés sur le bassin versant) sont majoritairement issus de la combustion incomplète de matière organique, notamment de carburant mais également de biomasse pour le chauffage. Les voies d'apport principales d'HAP dans les eaux se font par dépôts atmosphériques et par le processus de ruissellement sur les surfaces imperméabilisées (réseau routier). Les rejets d'eau usées dans le milieu (STEP, DO, ménages non raccordés) peuvent également être mis en cause mais dans une moindre mesure.

Pour ce qui est du fluoranthène autre HAP non pyrolytique retrouvé dans de nombreuses masses d'eau du bassin versant, la source principale d'apport identifiée est le ruissellement sur surfaces imperméabilisées.

La quasi-totalité des masses d'eau du secteur (même au-delà de la Moder) sont concernées par une pollution aux HAP. Les HAP que l'on détecte dans les masses d'eau du bassin versant de la Moder sont

principalement d'origine atmosphérique et plus de 60% des dépôts ont pour origine les pays frontaliers (figure 24).

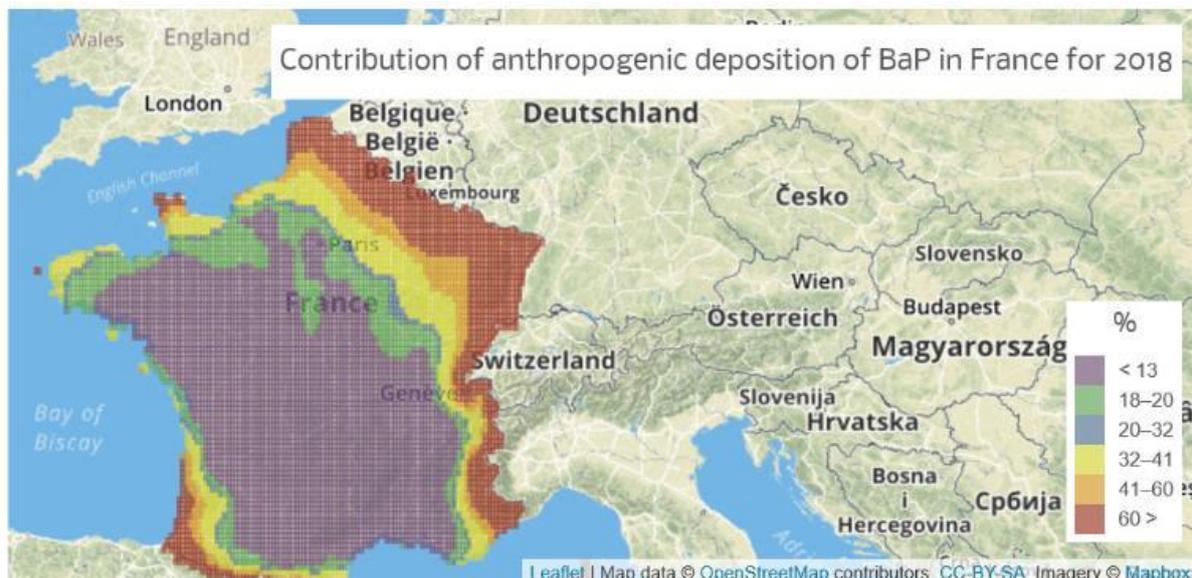


Figure 24: contribution étrangère aux dépôts de Benzo(a)pyrène sur les sols français (source : EMEP, <http://en.msceast.org/index.php/france>)

⇒ AUTRES POLLUTIONS CHIMIQUES

En dehors des HAP, d'autres substances chimiques viennent polluer les masses d'eau de surface telles que les phytosanitaires (pesticides et herbicides), l'Arsenic et les PFOS.

La principale voie d'apport de **pesticides** vers les cours d'eau est le ruissellement agricole. On peut également avoir un apport à la marge par les rejets de STEP mais le pourcentage (5%) reste très largement inférieur au ruissellement agricole (edl 2019, AERM).

L'**arsenic** (As) est un élément naturel omniprésent dans les aquifères du fossé Rhénan et donc dans les cours d'eau qu'elles alimentent et la majeure partie des quantifications est d'origine naturelle. On retrouve localement des concentrations élevées de cet élément notamment au droit du pliocène de Haguenau (figure 25).

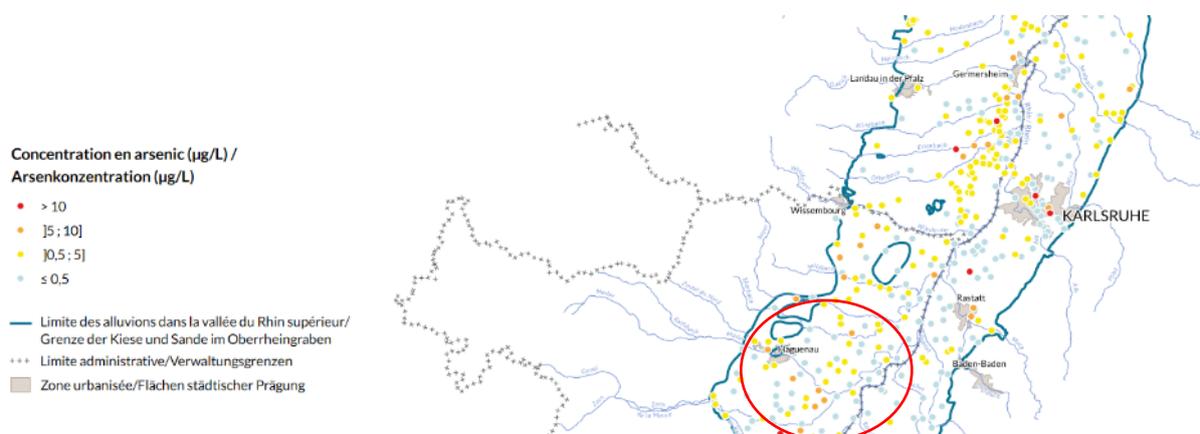


Figure 25: fond géochimique Arsenic (source : Observatoire des Eaux Souterraines, APRONA, 2018)

Aux sources naturelles d'arsenic peuvent s'ajouter les sources anthropiques notamment au niveau des industries inscrites au registre des émissions polluantes (IREP).

Le **PFOS** est un produit chimique dont les propriétés surfactantes se sont révélées intéressantes dans le passé pour de nombreux usages industriels. Depuis 2004, le PFOS et ses sels ont été identifiés comme polluants organiques persistants (POP) et font l'objet d'une interdiction de production, de mise sur le marché et d'utilisation soit en tant que tel soit dans des préparations. Certains usages font l'objet de dérogations dans le cadre du règlement POP et ne sont pas soumis aux mêmes restrictions de mises sur le marché et d'usages mais aucun usage de ce type n'est présent sur le bassin versant. Une contamination au PFOS a été identifiée sur les masses d'eau MODER 4 et MODER 5. Ce type de pollution étant généralement liée à une activité industrielle, sa localisation en aval du bassin versant, au niveau de la zone la plus densément peuplée et où on retrouve le plus d'activités industrielles est cohérente. Les PFOS sont des polluants persistants, bioaccumulables, toxiques et mobiles et peuvent donc être dus à une pollution ancienne qui persiste encore aujourd'hui.

iv. L'observatoire de la qualité des rivières des Vosges du Nord

En complément des données issues des états des lieux de l'AERM l'observatoire de la qualité des cours d'eau des Vosges du Nord est un réseau de surveillance composé de stations de références et de stations de suivi permettant d'évaluer de façon plus précise l'état écologique des rivières sur le périmètre du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord. Cet observatoire permet d'avoir une approche plus précise de l'état des cours d'eau de ce secteur que celle apportée par l'état des lieux du SDAGE.

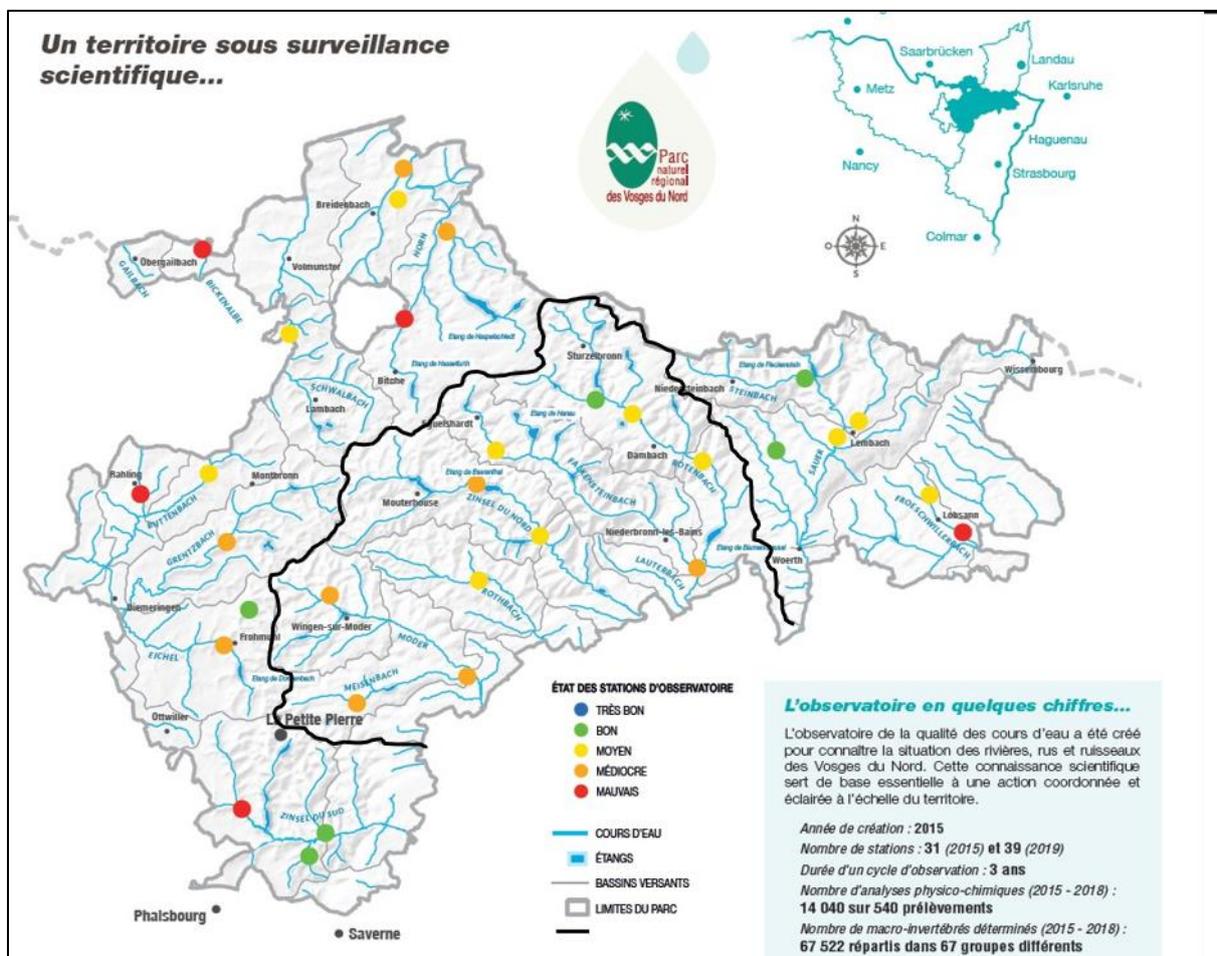


Figure 26 : localisation des stations de l'observatoire de la qualité des cours d'eau (adapté de « Bi Uns » numéro 3, numéro spécial rivières des vosges du Nord, 2021)

11 stations dont 3 stations de référence et 8 stations de suivi sont localisées sur des masses d'eau situées sur le périmètre du SAGE (figure 26) :

- les **stations de références** correspondent à des tronçons de rivières de rang de Strahler 1 ou 2 au sein desquels peu ou pas de pressions s'exercent ;
- les **stations de suivi** sont des tronçons de rivières au sein desquels des pressions ont été identifiées comme omniprésentes à l'échelle du bassin versant.

Le bilan de la période 2015-2018 permet de mettre en avant que la matière organique chargée en azote et/ou phosphore est une source d'impact important traduisant des événements anthropiques fréquents, ponctuel ou chronique dans l'espace et le temps. (CAIRAULT A. et al. 2021. Observatoire de la qualité des rivières des Vosges du Nord, bilan 2015 – 2018 – caractéristiques des références. PNRVN).

Les fiches synthétiques réalisées par station mettent en avant une problématique de qualité de l'eau sur 8 stations sur 9, du fait d'un enrichissement en nutriments (N et P) consécutif à un excès de matière organique (tableau 5).

Tableau 5 : tableau de synthèse de la qualité des masses d'eau situées dans le PNRVN (observatoire de la qualité des rivières, PNRVN)

code station	nom station	état écologique	analyse résultats	pistes
02041670	Falkensteinbach à Philibsbourg (amont)	moyen	MO => [nutriments] qualité des habitats	limiter les entrées de MO diversifier les habitats
02041720	Falkensteinbach à Reichshoffen	médiocre	MO => [nutriments]	limiter les entrées de MO
02041283	Rothbach à Lichtenberg	médiocre	MO => [nutriments]	limiter les entrées de MO
02041739	Schwartzbach à Dambach	moyen	qualité/diversité des faciès et habitats ponctuellement [nutriments] surtout période basses eaux	diversifier les habitats
02041741	Schwartzbach à Windstein	moyen	MO => [nutriments] surtout période basses eaux	limiter les entrées de MO
02041590	Zinsel du Nord à Baerenthal (Teufelsbruck)	moyen	température MO => [nutriments]	limiter les entrées de MO et l'impact des retenues d'eau
02041575	Zinsel du Nord à Baerenthal	médiocre	MO => [nutriments] habitats physiques peu diversifiés	limiter les entrées de MO
02040950	Meisenbach à Ingwiller	médiocre	MO => [nutriments]	limiter les entrées de MO
02041735	Rotenbach à Sturzelbronn (Grafenweiher)	bon		diversification des habitats

v. Les satisfactions

Globalement l'état chimique des masses du bassin versant a connu peu d'évolution négative par rapport à l'état chimique de 2013. Seul le Kesselgraben est passé d'un bon état à un état pas bon. L'état de 4 masses d'eau s'est amélioré et la masse d'eau Zinsel du nord 1 a maintenu un bon état chimique. Ces améliorations sont toutefois à interpréter avec précaution puisque le bon état semble être dû à une absence de donnée sur les pollutions chimiques présentes plus qu'à une amélioration réelle de la qualité des eaux (cf. limites).

Pour ce qui concerne l'état écologique 2 masses d'eau ont vu leur état s'améliorer (le Falkensteinbach 2 et le Waschgraben). Toutefois ces améliorations sont liées à une absence de données lors de l'état des lieux de 2015 (cf. limites).

Afin d'identifier et de réduire les sources de pollutions différentes opérations sont menées sur certains secteurs du bassin versant de la Moder :

- Des **opérations collectives** qui ont pour objectif de vérifier la conformité des installations de traitement des eaux usées de tout établissement qui produit des eaux usées non domestiques ont été conduites sur les secteurs de Mietesheim, Pfaffenhoffen, Menchhoffen, Schweighouse, Brumath, Weyersheim et Drusenheim. Ces opérations ont pour objectif d'accompagner les entreprises dans la mise aux normes de leurs installations de traitement et ainsi réduire leur impact sur l'environnement.
- La réalisation de **diagnostics vers l'amont** a pour objectif d'identifier la présence de substances prioritaires en quantité non négligeable dans les STEP et d'identifier les contributeurs effectifs et potentiels de ces substances. Sur le secteur du SAGE, 4 diagnostics vers l'amont ont été conduits sur les STEU de Menchhoffen, Schweighouse, Pfaffenhoffen et

Brumath. Ces diagnostics ont permis d'estimer la part de chaque contributeur à l'apport des polluants retrouvés en quantités non négligeables.

Une analyse approfondie des conclusions de ces opérations pourrait permettre d'identifier plus précisément certaines sources de pollution problématiques pour la qualité des masses d'eau.

Des travaux vont être engagés sur certaines STEP situées sur le bassin versant de la Moder qui devraient participer à réduire les apports en pollution vers les masses d'eau. La station d'épuration de Stattmatten va bientôt faire l'objet de travaux en lien avec la nouvelle station de Sessenheim ce qui devrait permettre d'améliorer ses performances de traitement. Le traitement du phosphore sera mis en place sur les stations de Herrlisheim et Obermodern à partir de 2022. Une nouvelle STEP est en cours de construction à Bouxwiller pour remplacer l'ancienne STEP.

Les politiques en termes de gestion des eaux de ruissellements vont dans le sens d'une meilleure prise en compte de cette problématique. (zéro imperméabilisation nette pour les nouveaux projet, infiltration à la parcelle, déconnexion, ...) ce qui devrait permettre une réduction des pollutions rejoignant les cours d'eau par ruissellement.

vi. Les limites

Globalement un regard critique doit être porté sur les données de qualité des eaux. La plupart des masses d'eau ne sont pas équipées en station de mesure permettant de détecter la présence des substances polluantes qui permettent de définir l'état chimique des masses d'eau du bassin versant. De plus, les masses d'eau qui apparaissent en bon état chimique n'ont pas été évaluées pour les paramètres HAP. Or, au vu du mode de transport et de transfert vers le milieu de ce type de molécule (dépôt atmosphérique, ruissellement), il est probable que l'ensemble des masses d'eau soit concerné par cette pollution.

Au-delà du manque de données, le constat est sans appel sur le bassin versant où malgré des évolutions positives pour certaines masses d'eau, l'ensemble des masses d'eau est dans un état global « pas bon ».

4. LES MILIEUX NATURELS

a. Qualité hydromorphologique des cours d'eau

La qualité hydromorphologique du cours d'eau constitue, avec la qualité physico chimique, le cadre de développement de la vie aquatique. Une bonne qualité physique (qualité et diversité des habitats) est indispensable au bon déroulement du cycle de vie des espèces vivantes et est donc une composante majeure de son bon état globale et biologique en particulier.

Dans le cadre de la DCE la qualité physique des cours d'eau est mesurée au travers de 3 critères :

- Hydrologique (débits, connexion avec les eaux souterraines) ;
- Morphologique (variation de la profondeur et de la largeur de la rivière, structure et substrat du lit, structure de la rive) ;
- continuité écologique (continuité biologique de proximité et grands migrateurs, continuité sédimentaire et continuité latérale).

Les altérations hydromorphologiques, liées aux pressions anthropiques qui s'exercent sur les cours d'eau, modifient le fonctionnement naturel des cours d'eau. Sur le périmètre du bassin versant de la Moder 17 masses d'eau sur 19 sont soumises à une pression hydromorphologique forte. Les dégradations observées concernent principalement la morphologie des cours d'eau et les ruptures de continuité écologique (figure 27).

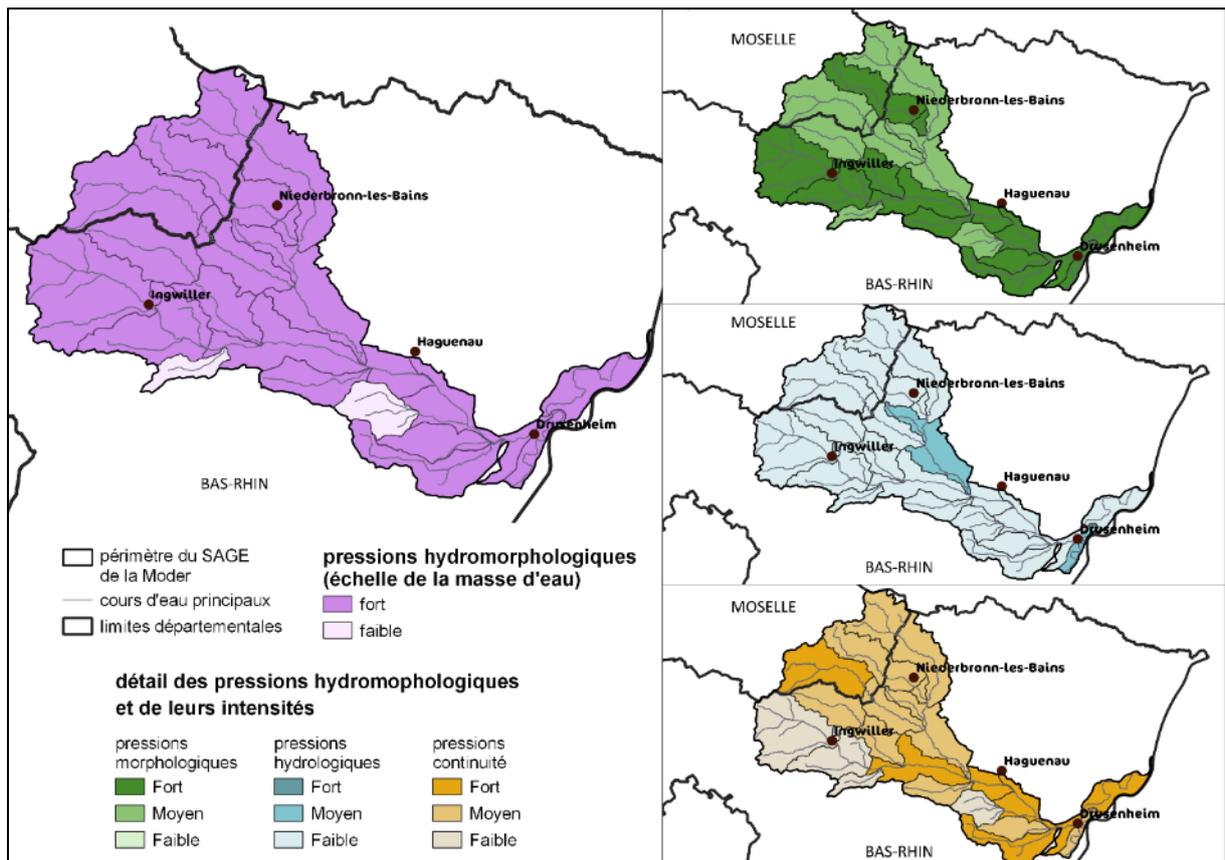


Figure 27 : pressions hydromorphologiques s'exerçant sur les masses d'eau du bassin versant de la Moder (ed AERM 2019)

i. Un milieu de vie perturbé sur tout le bassin versant

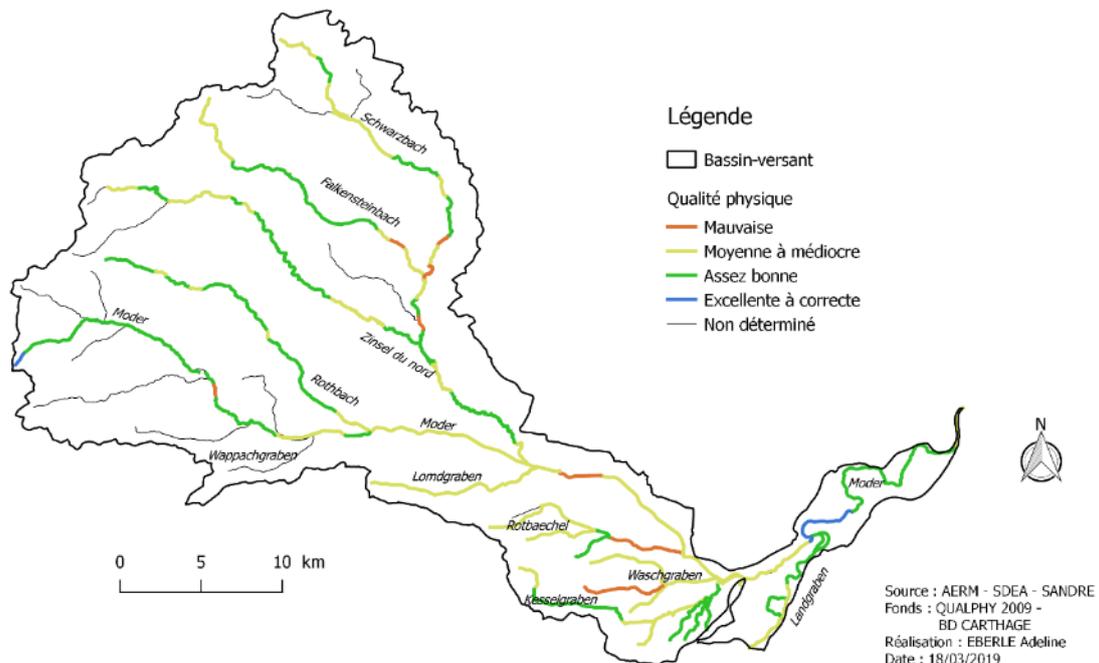


Figure 28 : qualité physique des masses d'eau du bassin versant de la Moder

Une évaluation de la qualité physique (Qualphy) de 350 km de cours d'eau couvrant l'ensemble du réseau principal du bassin de la Moder a été menée en 2006 (figure 28). Cet outil met en avant les perturbations de la qualité générale de l'état physique des cours d'eau et évalue la qualité des différents compartiments constitutifs d'un cours d'eau (figure 29). Il en ressort que le lit mineur est le facteur le plus déclassant suivi du lit majeur. La qualité des berges est bonne pour plus de 80 % du réseau étudié.

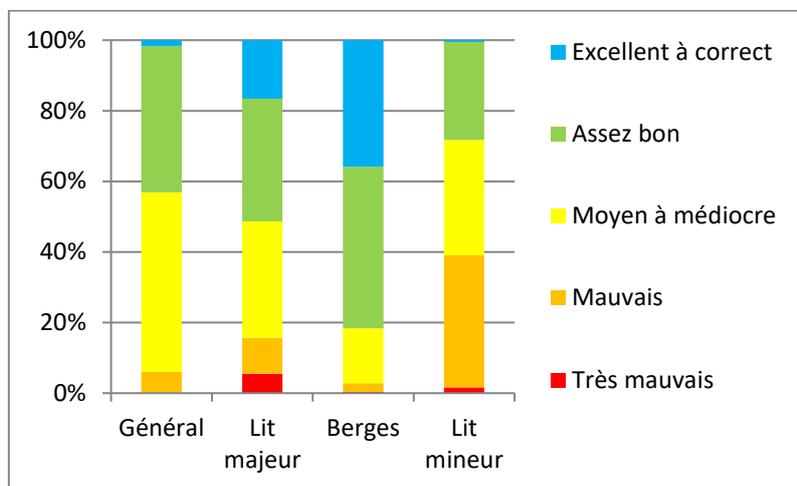


Figure 29 : détail de la qualité physique selon le compartiment du cours d'eau (QUALPHY, 2006)

Sur l'ensemble du bassin versant, les cours d'eau sont fortement dégradés dans les traversées urbaines du fait d'une artificialisation quasi systématique (busage, rectification).

Les principales altérations de la qualité physique du secteur amont du bassin de la Moder sont dues à la présence d'étangs artificiels souvent accompagnés de barrages infranchissables (cf. paragraphe 4.a.ii). Localement, le piétinement du bétail peut entraîner des dégradations de berge pour les petits cours d'eau de tête de bassin.

La moyenne Moder a subi de nombreux travaux hydrauliques (rectification, recalibrage, endiguement, ...) provoquant par endroit une incision artificiel du lit mineur. Ces travaux de rectification ont entraîné une perte de linéaire de cours d'eau (environ 30%) au profit du développement urbain et de l'agriculture (figure 30).

Les cours d'eau en contexte agricole ont subi des altérations physiques importantes. La rectification, le recalibrage et le curage des cours d'eau à des fins de simplification et de drainage des terres ont eu pour conséquences d'uniformiser les habitats, les écoulements et l'ensemble des compartiments constitutifs d'un cours d'eau. L'homogénéisation qui en résulte est à l'origine d'une diminution de la capacité auto épuratoire du cours d'eau (chute de l'oxygénation) et de la disparition progressive des espèces aquatiques. De plus, l'accélération des écoulements couplée à la destruction des milieux humides annexes est à l'origine d'une augmentation du risque d'inondation à l'aval (cf. paragraphe 2.a.i).



Figure 30 : évolution du linéaire de la Moder entre Schweighouse et Haguenau entre 1950 et 2018

A l'aval, la Moder retrouve un caractère plus naturel avec des sinuosités et des élargissements qui favorisent un milieu plus diversifié. La partie toute terminale de la Moder présente quant à elle un lit majeur fortement dégradé puisqu'elle est canalisée jusqu'à son exutoire au niveau du barrage d'Iffezheim (figure 31).



Figure 31 : canalisation de la Moder (source : © IGN)

ii. Une continuité écologique non assurée

La continuité écologique garantie la libre circulation des organismes et le transit sédimentaire à travers les cours d'eau et autres milieux aquatiques (figure 32).

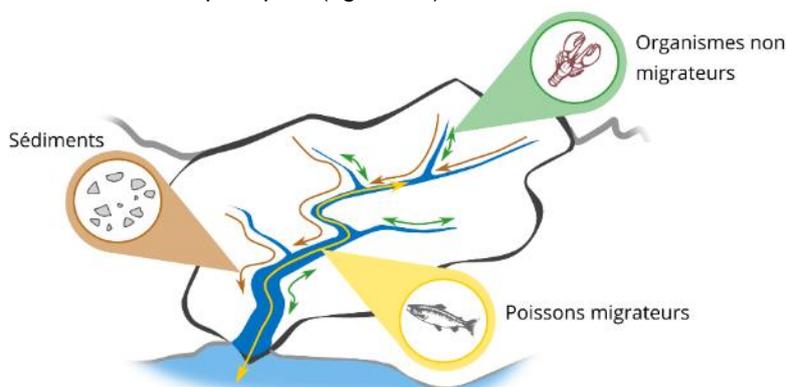


Figure 32 : la continuité écologique : transit sédimentaire et libre circulation des organismes (Agence française pour la biodiversité d'après OIEau, 2019)

Cette continuité peut être interrompue par des ouvrages constituant des obstacles à l'écoulement naturel des eaux et des sédiments et à la libre circulation des espèces animales (barrages, seuils, buses, ponts, ...).

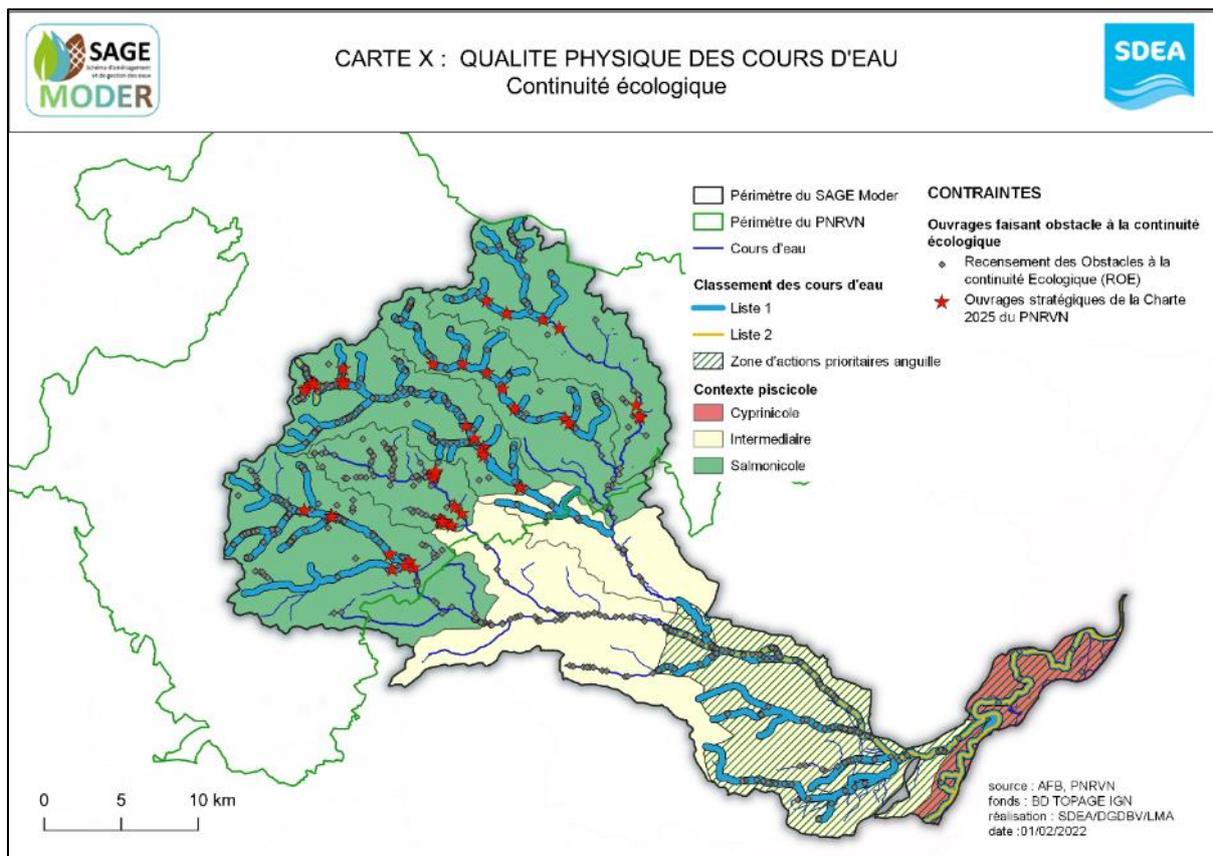
Les ruptures de continuité écologique impactent le milieu et sa biodiversité. Les ouvrages hydrauliques cloisonnent les milieux aquatiques, supprimant ou limitant les possibilités de déplacement nécessaires aux cycles de vie de nombreuses espèces : reproduction, alimentation et développement, brassage génétique. La présence d'ouvrages modifie également le transit des sédiments. Ce phénomène qui concerne tout cours d'eau est un paramètre d'équilibre du fonctionnement morpho dynamique (processus d'érosion/sédimentation en particulier) qui permet notamment la dissipation d'énergie des cours d'eau, la recharge sédimentaire de secteurs déficitaires, la création et le remodelage perpétuel

d'habitats pour la faune et la flore. Les étangs et retenues d'eau ont également un impact sur la qualité physico-chimique du milieu. On observe au droit de ces ouvrages une baisse du débit et une hausse des températures moyennes à l'origine d'une diminution de l'oxygène dissous et donc des capacités auto-épuration du milieu, une prolifération excessive de végétaux dans les cours d'eau. Certains usages peuvent être impactés par ces ruptures de continuité écologique. C'est particulièrement vrai pour la pêche, directement impactée par la diminution du nombre d'espèces présentes.

La directive cadre sur l'eau intègre la continuité écologique comme critère de bon état écologique des cours d'eau avec la création au niveau national de 2 listes permettant de classer les cours d'eau sur lesquels il faut travailler le sujet :

- La liste 1 vise un objectif de préservation de cours d'eau en bon état actuellement ou de cours d'eau nécessitant une protection complète des poissons migrateurs amphihalins : pas d'ouvrage nouveau constituant un obstacle à la continuité écologique (R.214-109CE) et mise en conformité des ouvrages existants au moment du renouvellement de concession ou d'autorisation ;
- La liste 2 a un objectif de reconquête des cours d'eau, parties de cours d'eau ou canaux dans lesquels il est nécessaire d'assurer le transport suffisant des sédiments et la circulation des poissons migrateurs. Tout ouvrage doit y être géré, entretenu et équipé selon des règles définies par l'autorité administrative, en concertation avec le propriétaire ou, à défaut, l'exploitant. La mise en conformité des ouvrages existants doit être réalisée dans un délai de 5 ans à compter de la publication de la liste.

Les arrêtés préfectoraux pour le bassin Rhin Meuse parus en décembre 2012 classent de nombreux cours d'eau présents sur le périmètre du SAGE en « **liste 1 ou en liste 2** » au titre de l'article L.214-17 du Code de l'environnement. Le bassin versant de la Moder est également concerné par une zone d'actions prioritaires (ZAP) du plan de gestion anguilles qui prévoit que les ouvrages situés dans le périmètre soient rendus franchissables à la montaison et à la dévalaison d'ici 2015 (carte 9).



Carte 9 : localisation des ouvrages faisant obstacle à la continuité écologique sur le périmètre du SAGE Moder

Le référentiel des obstacles à l'écoulement (ROE) recense 609 ouvrages⁷ sur le périmètre du SAGE Moder en 2021. La majeure partie des ouvrages (70% des ouvrages recensés) sont situés à l'amont du bassin versant dans la partie salmonicole. Il s'agit principalement de barrages servant à alimenter des étangs, très présents à l'amont du bassin versant.

On distingue 3 types d'obstacles :

- Les obstacles franchissables ;
- Les obstacles difficilement à non franchissables ;
- Les obstacles pour lesquels aucune information sur la franchissabilité n'est disponible.

La franchissabilité des ouvrages est défini dans le cadre du protocole « information sur la continuité écologique » (ICE) et dépend de l'espèce cible considérée. A l'échelle du bassin versant, les données de franchissabilité ne sont connues que pour la moitié des ouvrages recensés. Sur la Moder, le 1^{er} ouvrage infranchissable se situe au niveau de l'usine caddie à Drusenheim. Cette usine fait l'objet d'un projet de reconversion en usine de production hydroélectrique par la commune et sera donc partiellement aménagé pour ses nouvelles fonctions.

A l'échelle du bassin versant de la Moder, la thématique de la continuité écologique a été largement étudiée par les collectivités compétentes dans le cadre d'étude de restauration des cours d'eau. Le rétablissement de la continuité écologique est une priorité du parc naturel régional des Vosges du Nord. Cet engagement en faveur de la reconquête d'une dynamique naturelle des cours d'eau est inscrit dans la charte 2014-2025 du PNRVN⁸ qui identifie 73 ouvrages stratégiques à traiter prioritairement.

Malgré la réglementation, les études et travaux réalisés, de nombreux ouvrages font toujours obstacles à la continuité écologique sur le bassin versant. Le rétablissement de la continuité par l'aménagement ou la gestion d'un ouvrage doit tenir compte de ses usages ou de ses fonctions ainsi que de l'intérêt historique ou patrimonial de l'aménagement. A ces préoccupations s'ajoutent les difficultés techniques et financières pour la réalisation des aménagements ainsi que les questions de foncier qui rendent les travaux particulièrement délicats à mener.

Même si des actions ont été menées en faveur du rétablissement de la continuité écologique, le taux d'aménagement des ouvrages faisant obstacle à la continuité écologique reste faible et les efforts doivent se poursuivre pour parvenir aux objectifs de bon état fixés par la DCE.

i. Les satisfactions

Certains secteurs présentent des caractéristiques morphologiques intéressantes et restent bien préservés. Il s'agit essentiellement de secteurs situés à l'amont du bassin versant et situés dans le Parc Naturel des Vosges du Nord et classés Natura 2000 et de cours d'eau phréatiques situés à l'aval du bassin versant.

La prise de compétences GEMAPI par les EPCI et l'instauration de la taxe va permettre de mettre en place des projets plus ambitieux à l'échelle plus large de l'intercommunalité. Des études pour la restauration des cours d'eau ont été réalisées sur la quasi totalité du périmètre pour définir les opérations à mener pour restaurer la qualité des cours d'eau. La mise en œuvre des travaux est plus ponctuelle.

La haute Moder et ses affluents sont classés NATURA 2000 ce qui représente 278 km de cours d'eau. Le document d'objectif (DOCOB) est actuellement en cours de révision et intègre des objectifs ambitieux notamment pour ce qui concerne la restauration de la continuité hydraulique, biologique et sédimentaire et sur la compréhension du phénomène d'ensablement qui sont 2 problématiques très présentes sur les cours d'eau de l'amont du bassin versant.

⁷ Recensement non exhaustif.

⁸ Vocation 1 mesure 1.1.2 disposition 1 garantir et rétablir la continuité écologique

Une étude globale va être engagée dans le cadre du programme d'études préalables (PEP) de la Moder qui prévoit un volet diagnostique des fonctionnalités des cours d'eau et milieux humides du bassin versant de la Moder. Ce diagnostic a pour objectif d'identifier les dysfonctionnements et leurs origines. Les données issues de cette étude pourront venir compléter le diagnostic du SAGE et permettront d'apporter des éléments pour le choix de la stratégie qui sera suivie par le SAGE.

ii. Les limites

Les données QUALPHY utilisées pour ce diagnostic datent de 2006 et une mise à jour de ces informations serait intéressante à faire pour tenir compte des modifications hydromorphologiques (positives ou négatives) ayant eu lieu sur le bassin versant depuis 2006. L'étude globale qui sera lancée dans le cadre du programme d'études préalables au PAPI de la Moder permettra une mise à jour des données de qualité des cours d'eau. Cette mise à jour ne devrait toutefois pas remettre en cause le constat de mauvais état global des cours d'eau du bassin versant.

b. Les zones humides

i. Une régression historique des zones humides au dépend de l'urbanisation et des activités agricoles

Au cours du siècle dernier, plus de la moitié des zones humides a été détruite en France. Cette régression a connu une tendance à la baisse depuis les années 90 à la faveur prise de conscience de la valeur de ces milieux. Toutefois, l'état de milliers de milieux humides « ordinaires » reste mal connu, alors que l'effet cumulé de la dégradation de ces milieux à l'échelle d'un bassin versant, engendre des conséquences graves, en particulier pour la qualité et la quantité de la ressource en eau. L'intensification de l'agriculture et l'urbanisation sont les principales causes de disparition des zones humides mais elles sont loin d'être les seules (figure 33)

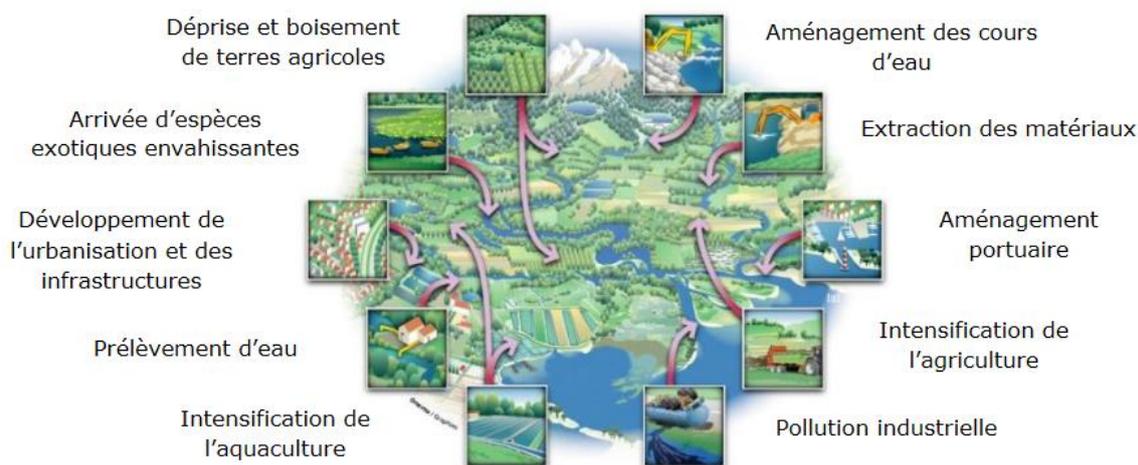
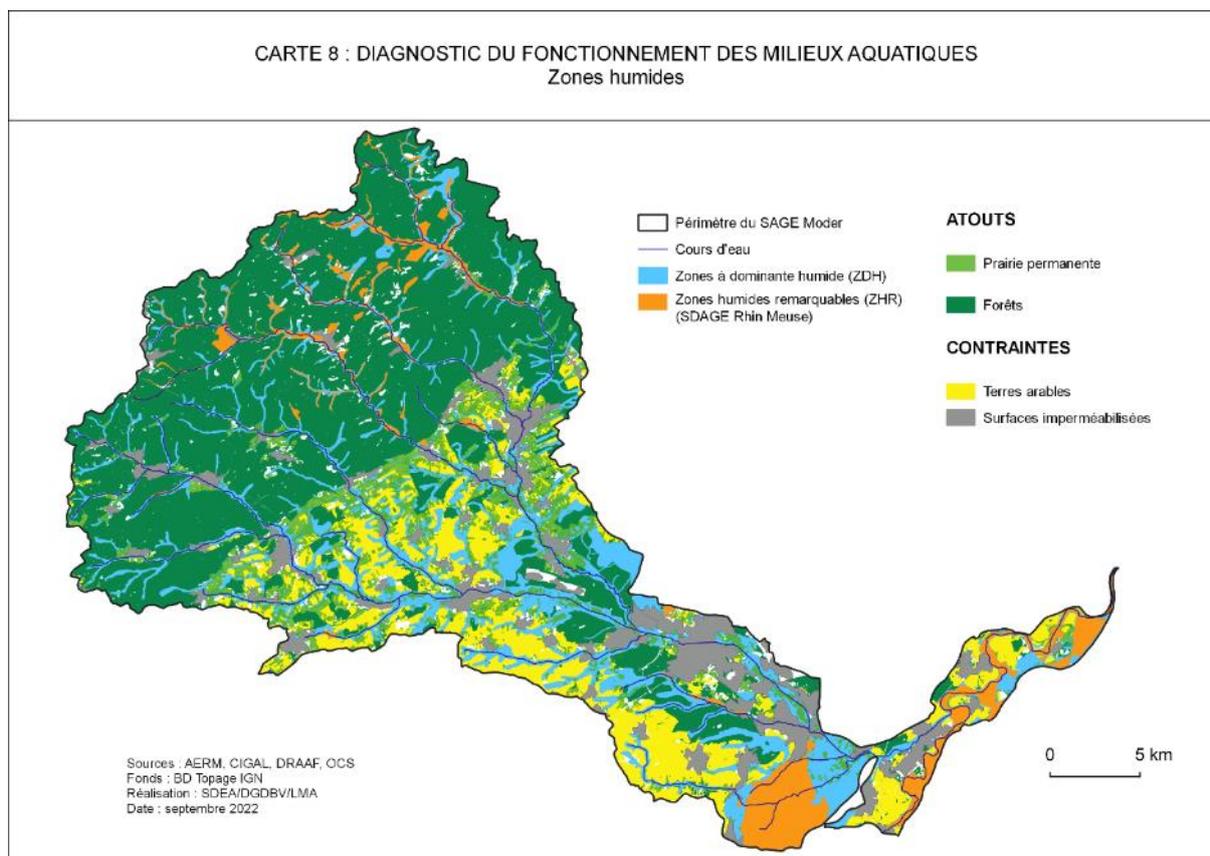


Figure 33 : principales causes de dégradation et de disparition des zones humides (zone-humide.eaufrance.fr)

Il n'existe pas de données cartographiques permettant d'illustrer la perte en surface et en nombre des zones humides mais ce constat est partagé sur l'ensemble du territoire national et le bassin versant de la Moder ne fait pas exception.

ii. Une connaissance et une protection inégale sur le bassin versant



Carte 10 : atouts et contraintes qui s'exercent sur les zones humides

Les données de zones potentiellement humides (ZPH) pour la Région Lorraine et de zones à dominante humide (ZDH) pour le territoire de l'ancienne Région Alsace sont mises à disposition pour apporter un 1^{er} niveau de connaissance sur la potentielle présence de zones humides et permettre d'éviter leur destruction (carte 10).

La connaissance des zones potentiellement humides est bonne mais il existe assez peu de données sur les zones humides « réelles ». En effet, en dehors du périmètre du parc des Vosges du Nord et de la partie aval du bassin versant où l'on dispose d'information sur les zones humides remarquables, la connaissance des zones humides dites « ordinaires » est quasi inexistante. Or l'ensemble des zones humides ordinaires remplissent des fonctionnalités essentielles pour l'atteinte du bon état des eaux fixé par la DCE et plus largement pour la régulation des crues, le soutien d'étiage et servent de support pour la biodiversité.

La destruction et la déconnexion de ces milieux en faveur de l'urbanisation et de l'agriculture ont un impact non négligeable sur la qualité des eaux et sur leur gestion quantitative.

iii. Les satisfactions

Prise en compte des zones humides dans les nouveaux projets, intégration dans les zonages des documents d'urbanisme. Dans le cadre du renouvellement de son PLUi, la communauté d'agglomération a commandé un inventaire (niveau 2) des zones humides situées sur le périmètre de la collectivité.

Les secteurs sur lesquels la donnée est partielle ou inexistante vont être partiellement comblés dans le cadre de l'étude globale du PEP de la Moder qui prévoit une cartographie des zones humides

potentielles sur le périmètre du bassin versant de la Moder. Cette connaissance plus précise des zones humides effectives et potentielles permettra de mieux connaître et protéger ces milieux.

iv. Les limites

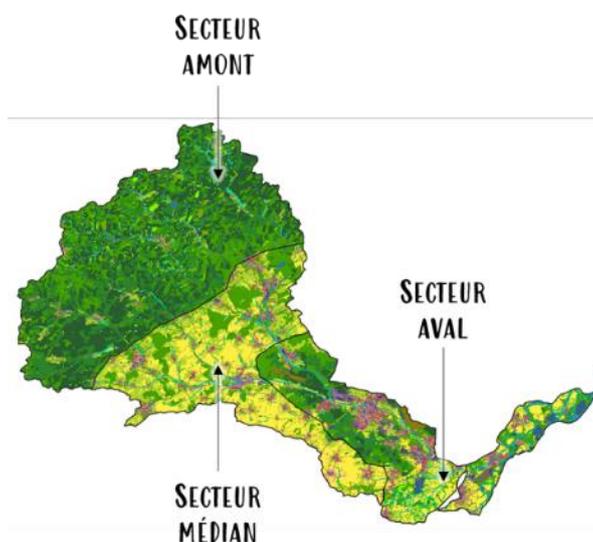
Les zones humides les plus remarquables sont protégées mais en l'absence de connaissance sur les zones humides ordinaires celles-ci sont bien souvent dégradées voir détruites. L'absence de cartographie précise est souvent interprétée comme une absence de zone humide. L'inventaire des milieux humides qui sera mené sur le territoire permettra d'apporter une connaissance et donc un outil de préservation de ces milieux.

L'image que véhiculent les zones humides auprès des gens reste globalement négative (moustiques, marécages, insalubre, ...). Une sensibilisation sera à mener auprès de la population pour communiquer sur les nombreux services rendus par ces milieux.

5. DEFINITION DES ENJEUX DU SAGE DE LA MODER

Le bassin versant de la Moder peut être découpé en 3 grandes zones homogènes en termes d'occupation des sols et de pressions qui s'exercent sur les masses d'eau de surface (tableau 6). La partie amont « Vosges du Nord » est moins concernée par la problématique des inondations et se situe dans un contexte forestier plutôt qu'agricole. Dans ce secteur la préservation et à la restauration des fonctionnalités des milieux aquatiques et l'amélioration et la préservation de la qualité des eaux de surface sont les problématiques majoritairement rencontrées. La partie médiane à dominante agricole présentent des cours d'eau dégradés tant sur le plan hydromorphologique que qualitatif. De plus, le relief et l'occupation des sols rendent ce secteur particulièrement vulnérable aux crues éclair. La partie aval « plaine », est fortement impactée par les inondations et présente des problématiques de qualité de la ressource.

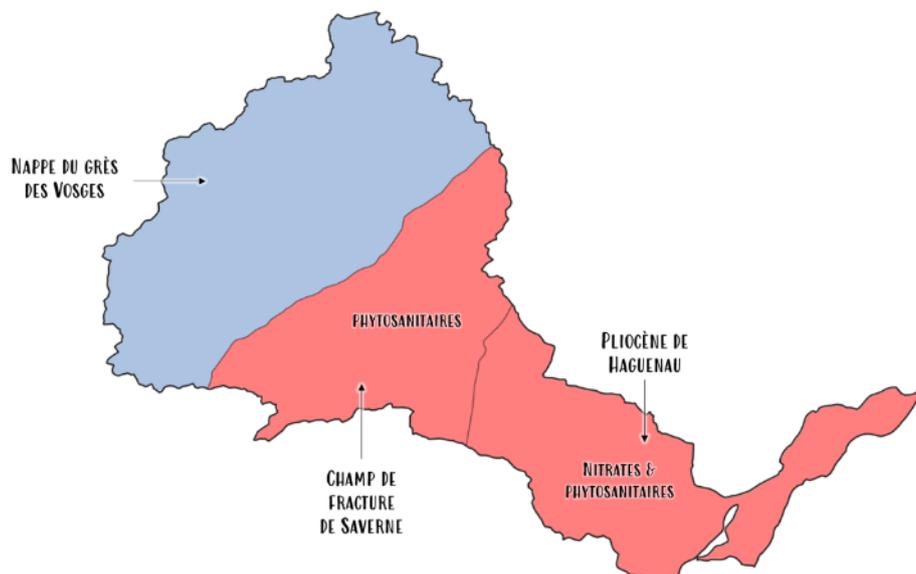
Tableau 6 : tableau récapitulatif des pressions qui s'exercent en fonction du secteur (masses d'eau de surface)



MASSES D'EAU DE SURFACE	THEME		SECTEUR AMONT (VOSGES DU NORD)	SECTEUR MÉDIAN (PIÉMONT)	SECTEUR AVAL (PLAINE)
	QUANTITE	Inondation – crues éclair		+	+++
Inondation – crues hivernales		+	++	+++	
étiage		+	+++	++	
QUALITE	Biologique		++	+++	+++
	Physico-chimique		++	+++	+++
	chimique		+	+++	+++
FONCTIONNALITES DES MILIEUX	Cours d'eau		+	+++	++
	Zones humides		+	+++	++
	Continuité écologique		+++	++	++

Légende : +++ : très impacté ; ++ : moyennement impacté ; + : peu impacté

En ce qui concerne les masses d'eau souterraines, la présence de phytosanitaires et de nutriments dûs aux activités agricoles est à l'origine d'une qualité dégradée de la nappe du champ de fracture de Saverne et du pliocène de Haguenau (cf. figure 34).



		PLIOCÈNE HAGUENAU	CHAMP DE FRACTURE DE SAVERNE	GRÈS DES VOSGES
MASSES D'EAU SOUTERRAINES	quantité	■	■	■
	qualité	■	■	■

Figure 34 : état des masses d'eau souterraines

a. Définition des enjeux du SAGE Moder

Au vu des éléments identifiés par le diagnostic et des échanges ayant eu lieu lors des groupes de travail « quantité et qualité », six enjeux ont été identifiés pour le périmètre du SAGE Moder :

- A. Préserver et améliorer la qualité des eaux de surface ;
- B. Préserver et améliorer la qualité des eaux souterraines ;
- C. Préserver et améliorer les fonctionnalités des milieux aquatiques ;
- D. Réduire la vulnérabilité des personnes et des biens au risque inondation ;
- E. Assurer une gestion équilibrée de la ressource en eau ;
- F. Sensibiliser les acteurs du bassin versant.

Lors de la réunion du bureau du 14 novembre 2022 les acteurs présents ont confirmé ces enjeux. Un débat a eu lieu concernant la pertinence de maintenir la sensibilisation comme un enjeu puisque celle-ci peut également être vue comme un moyen d'atteindre les objectifs qui seront fixés dans les autres enjeux. Il a finalement été proposé de maintenir la sensibilisation en tant qu'enjeu tout en ayant conscience qu'il s'agit d'une question transversale et d'un levier d'action commun aux différents enjeux traités dans le SAGE.

Ces enjeux ont été proposés lors de la réunion de la CLE du 10 février 2023. Des échanges ont également eu lieu sur la pertinence de maintenir la « sensibilisation des acteurs du bassin versant » en tant qu'enjeu puisque cet enjeu est transversal aux différentes thématiques traitées par le SAGE. C'est un levier d'action majeur pour faire prendre conscience aux acteurs de l'intérêt de la préservation de la

ressource en eau et pour atteindre les objectifs que se fixera le SAGE. La sensibilisation est même considérée par les membres de la CLE comme l'enjeu principal du SAGE puisqu'une sensibilisation réussie est la clé pour atteindre les objectifs que l'on se fixe sur le territoire.

⇒ **La CLE décide de maintenir la sensibilisation en tant qu'enjeu #6 mais insiste sur l'importance de la sensibilisation pour l'atteinte des objectifs fixés dans le SAGE.**

La CLE décide également de préciser les intitulés des enjeux C et E de la façon suivante :

Enjeu C : préserver et améliorer les fonctionnalités des milieux aquatiques **et des zones humides**

Enjeu E : assurer une gestion équilibrée **et durable** de la ressource en eau

b. Hiérarchisation des enjeux

Les échanges ayant eu lieu en bureau concernant la hiérarchisation des enjeux ont fait ressortir une vision convergente et partagée des préoccupations concernant la ressource en eau sur le bassin versant de la Moder. Les thématiques de la qualité des eaux souterraines et de surface (enjeu B et A) ressortent comme les préoccupations principales des acteurs. La préservation et l'amélioration des fonctionnalités des milieux aquatiques (enjeu C) ressort également comme un enjeu important au même niveau que la gestion équilibrée de la ressource en eau (enjeu E).

Les enjeux de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens au risque inondation (enjeu D) est jugés moins prioritaires que les autres certainement dû au fait que la question de la gestion du risque inondation fait l'objet d'un PAPI sur le périmètre du SAGE. La sensibilisation (enjeu F) se place en dernière position non par manque d'importance mais plutôt parce que la sensibilisation est un enjeu global que l'on retrouve dans les autres enjeux du SAGE.

La hiérarchisation est validée par la commission locale de l'eau (réunion du 10/02/2023). Celle-ci servira de base aux réflexions à venir sur la stratégie du SAGE Moder :

ENJEU #1 : PRESERVER ET AMELIORER LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

ENJEU #2 : PRESERVER ET AMELIORER LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE

ENJEU #3 : PRESERVER ET AMELIORER LES FONCTIONNALITES DES MILIEUX AQUATIQUES ET DES ZONES HUMIDES

ENJEU #4 : ASSURER UNE GESTION EQUILIBREE ET DURABLE DE LA RESSOURCE EN EAU

ENJEU #5 : REDUIRE LA VULNERABILITE DES PERSONNES ET DES BIENS AU RISQUE INONDATION

ENJEU #6 : SENSIBILISER LES ACTEURS DU BASSIN VERSANT

c. Identification des objectifs associés aux enjeux

L'atteinte des enjeux nécessite une déclinaison en sous objectifs opérationnel. Les membres du bureau ont proposé les sous-objectifs suivants qui ont été validés lors de la réunion de la CLE du 10/02/2023 :

ENJEU #1 : préserver et améliorer la qualité des eaux souterraines

- Réduire les sources de pollution agricoles, industrielles et urbaines ;
- Améliorer les performances des systèmes d'assainissement ;
- Limiter le ruissellement d'eaux polluées vers les cours d'eau ;
- Améliorer les capacités auto-épuratoires des cours d'eau et des zones humides.

ENJEU #2 : préserver et améliorer la qualité des eaux de surface

- Réduire les pollutions à la source ;
- Préserver/favoriser les usages du sol peu impactant pour le milieu (prairie) notamment au niveau des aires d'alimentation de captage ;
- Améliorer la connaissance du fonctionnement des nappes.

ENJEU #3 : préserver et améliorer les fonctionnalités des milieux aquatiques et des zones humides

- Préserver les milieux aquatiques et des zones humides fonctionnels ;
- Améliorer les milieux aquatiques et des zones humides dégradés ;
- Eviter les impacts futurs sur les milieux aquatiques et humides ;
- Améliorer les connaissances des milieux aquatiques et des zones humides ;
- Sensibiliser au fonctionnement et aux services rendus par les milieux aquatiques et des zones humides.

ENJEU #4 : assurer une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau

- Améliorer la connaissance de la disponibilité de la ressource en eau et des quantités prélevées ;
- Promouvoir une agriculture plus économe en eau ;
- Sensibiliser aux bons gestes permettant de faire des économies d'eau ;
- Promouvoir une gestion intégrée des eaux pluviales
- Restaurer et préserver les milieux aquatiques et les zones humides ;
- Anticiper les impacts du changement climatique.

ENJEU #5 : réduire la vulnérabilité des personnes et des biens au risque inondation

- Réduire l'aléa à la source en limitant le ruissellement (aménagement d'hydraulique douce, gestion intégrée des eaux pluviales) ;
- Retenir les eaux à l'amont (préserver les champs d'expansion de crues, ouvrages de rétention) ;
- Réduire la vulnérabilité des enjeux exposés par la mise en place de protections individuelles ;
- Développer la culture du risque ;
- Prendre en compte le risque inondation dans l'urbanisme pour éviter de nouveaux enjeux en zone inondable ;
- Participer au suivi et à la mise en œuvre de la démarche PAPI sur le bassin versant de la Moder.

ENJEU #6 : sensibiliser les acteurs du bassin versant

L'enjeu sensibilisation est transversal aux différentes thématiques traitées par le SAGE. C'est un levier d'action majeur pour faire prendre conscience aux acteurs de l'intérêt de la préservation de la ressource en eau et pour atteindre les objectifs que se fixera le SAGE.

Il s'agira donc de sensibiliser l'ensemble des acteurs (grand public, agriculteurs, industriels, scolaires, élus, ...) sur les thématiques traitées par le SAGE. Les sujets suivants ont été spécifiquement identifiés lors de l'atelier et pourront faire l'objet de campagne de sensibilisation :

- Gestion intégrée des eaux pluviales ;
- Les bons gestes (économie d'eau, en cas de crue) ;
- Compréhension du petit et du grand cycle de l'eau.

6. ANNEXES

A. ANNEXE 1 : Part des prélèvements sur le débit total transitant au droit des stations hydrométriques de Drusenheim et de Schweighouse-sur-Moder

(extrait du support de présentation du groupe de travail « étiage et prélèvements » du 01/06/2021)

DIAGNOSTIC

MASSES D'EAU DE SURFACE



IDENTIFICATION DES PRESSIONS
→ part des prélèvements sur le débit total transitant au droit de la station hydrologique de Schweighouse sur Moder (période de basses eaux)

Débits caractéristiques SCHWEIGHOUSE [MODER AVAL]
 V_{CN_3} (2019) = 1,71 m³/s
 Q_{moyen} (septembre) = 3,210 m³/s
 Q_{min} (1/10 module) = 0,544 m³/s

Volume prélevé sur le bassin versant (IND + IRR)
 (source BNPE)
 V_{total} prélèvements = 2 424 942 m³ /an

hypothèse pour calcul du volume annuel disponible au niveau de la station de Schweighouse (m ³ /an)	estimation V disponible au niveau de la station de Schweighouse (m ³ /an)	prélèvements (m ³ /an)			%part des prélèvements volume total disponible
		AEP	IRR	IND	
V moyen interannuel minimum (= V_{moyen} interannuel mois de septembre) m ³ /an	101 300 000	0	2 424 942	2,4%	
V moyen annuel si l'on prend comme base le VCN le plus bas mesuré au niveau de la station m ³ /an	53 900 000	0	2 424 942	4,5%	
V moyen annuel si l'on prend comme base le débit minimum Q_{min} (1/10 module) – m ³ /an	17 170 000	0	2 424 942	14%	

DIAGNOSTIC

MASSES D'EAU DE SURFACE



IDENTIFICATION DES PRESSIONS
→ part des prélèvements sur le débit total transitant au droit de la station hydrologique de Drusenheim (période de basses eaux)

Débits caractéristiques MODER (DRUSENHEIM)
 V_{CN_3} Drusenheim (2019) = 1,86 m³/s
 V_{moyen} , Drusenheim (septembre) = 5,23 m³/s
 Q_{min} (1/10 module) Drusenheim = 0,953 m³/s

Volume prélevé sur le bassin versant (IND + IRR)
 V_{total} prélèvements = 2 424 942 m³/an

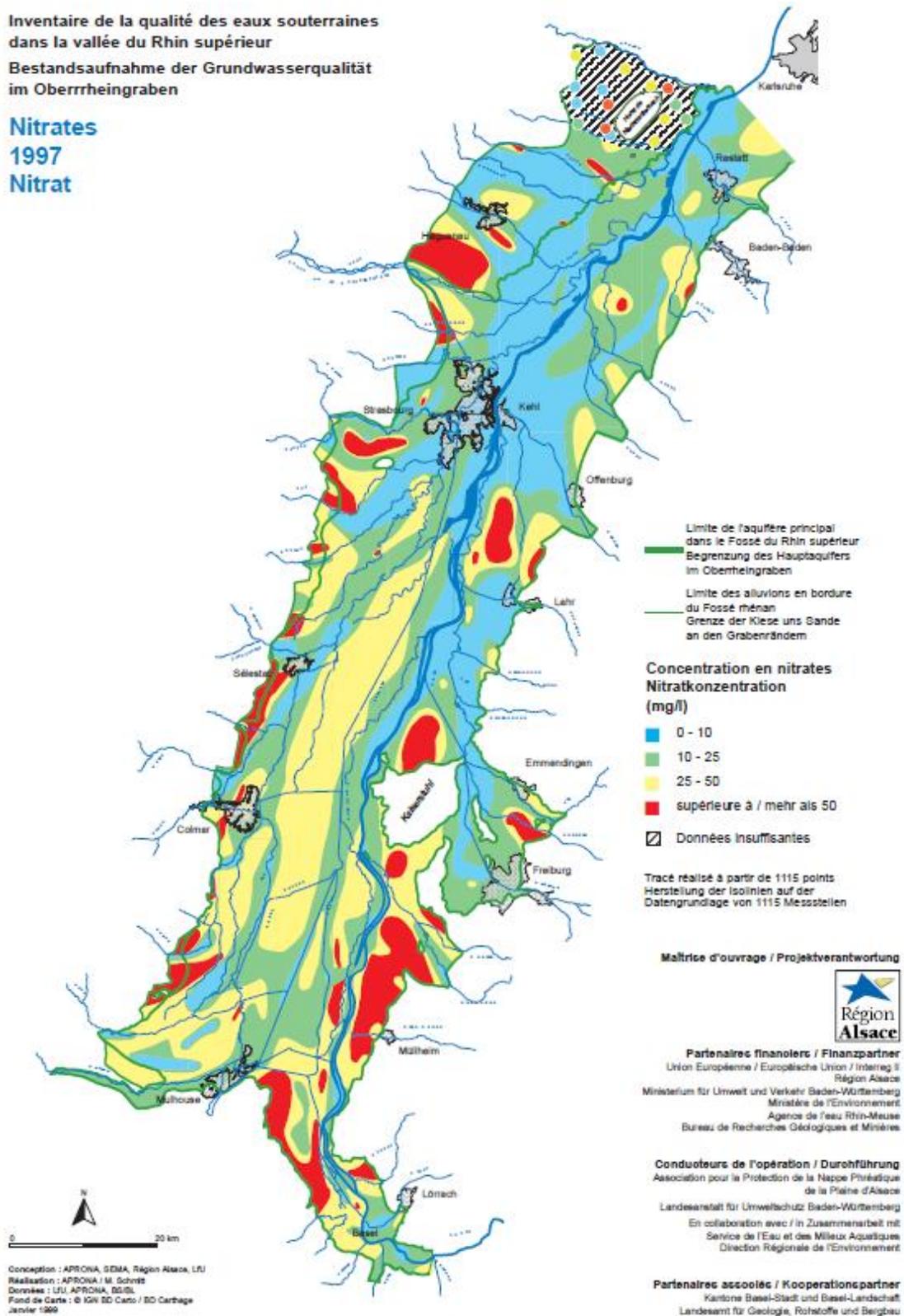
hypothèse pour calcul du volume annuel disponible au niveau de la station de Drusenheim (m ³ /an)	volume disponible au niveau de la station de Drusenheim (m ³ /an)	prélèvements (m ³ /an)			%part des prélèvements volume total disponible
		AEP	IRR	IND	
V moyen interannuel minimum (= V_{moyen} interannuel mois de septembre) m ³ /an	165 046 248	0	2 424 942	1,5%	
V moyen annuel si l'on prend comme base le VCN le plus bas mesuré au niveau de la station m ³ /an	58 697 136	0	2 424 942	4,1%	
V moyen annuel si l'on prend comme base le débit minimum Q_{min} (1/10 module) – m ³ /an	30 074 393	0	2 424 942	8%	

Il faudrait faire un **bilan hydrologique par masse d'eau** pour identifier les pressions potentielles sur les affluents de la Moder ayant un débit plus faible et ayant plus de mal à supporter les prélèvements réalisés.

B. ANNEXE 2 : évolution de la concentration en nitrates entre 1997 et 2016
(source : APRONA, ERMES)

Inventaire de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur
Bestandsaufnahme der Grundwasserqualität
im Oberrheingraben

Nitrates
1997
Nitrat



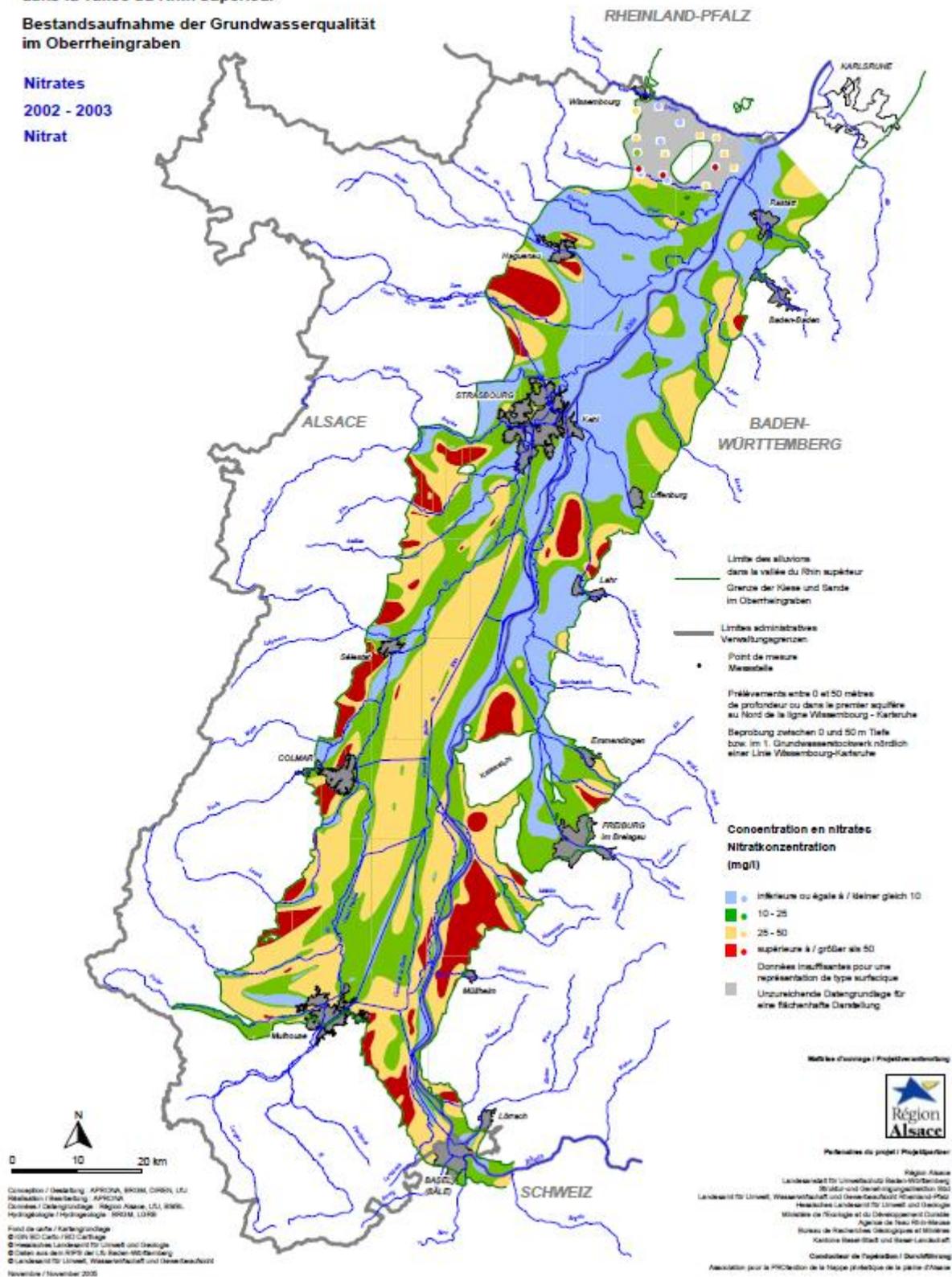
**Inventaire de la qualité des eaux souterraines
dans la vallée du Rhin supérieur**

**Bestandsaufnahme der Grundwasserqualität
im Oberrheingraben**

Nitrates

2002 - 2003

Nitrat



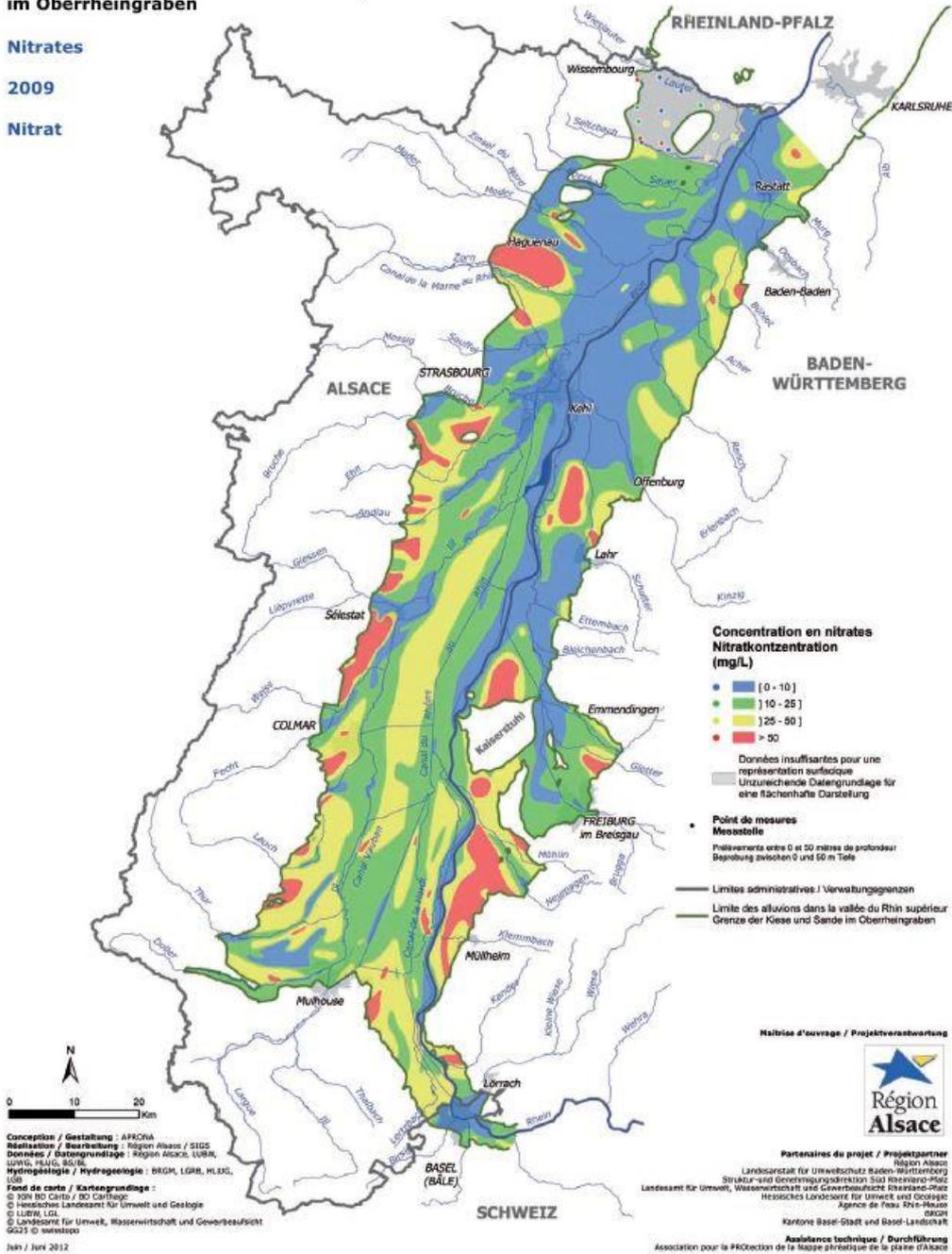
Inventaire de la qualité des eaux souterraines dans la vallée du Rhin supérieur

Bestandsaufnahme der Grundwasserqualität im Oberrheingraben

Nitrates

2009

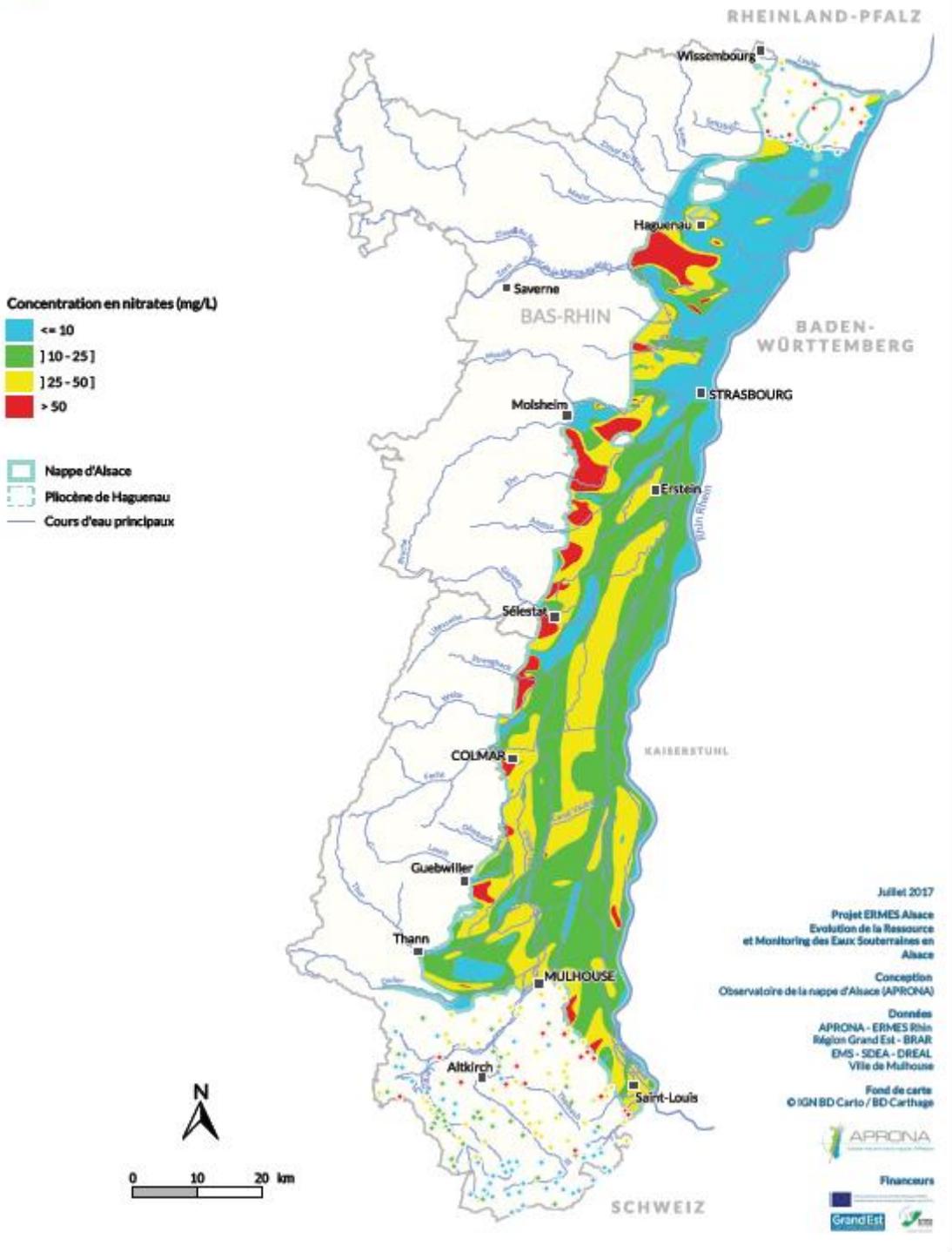
Nitrat



ERMES Alsace - Qualité des eaux souterraines en Alsace

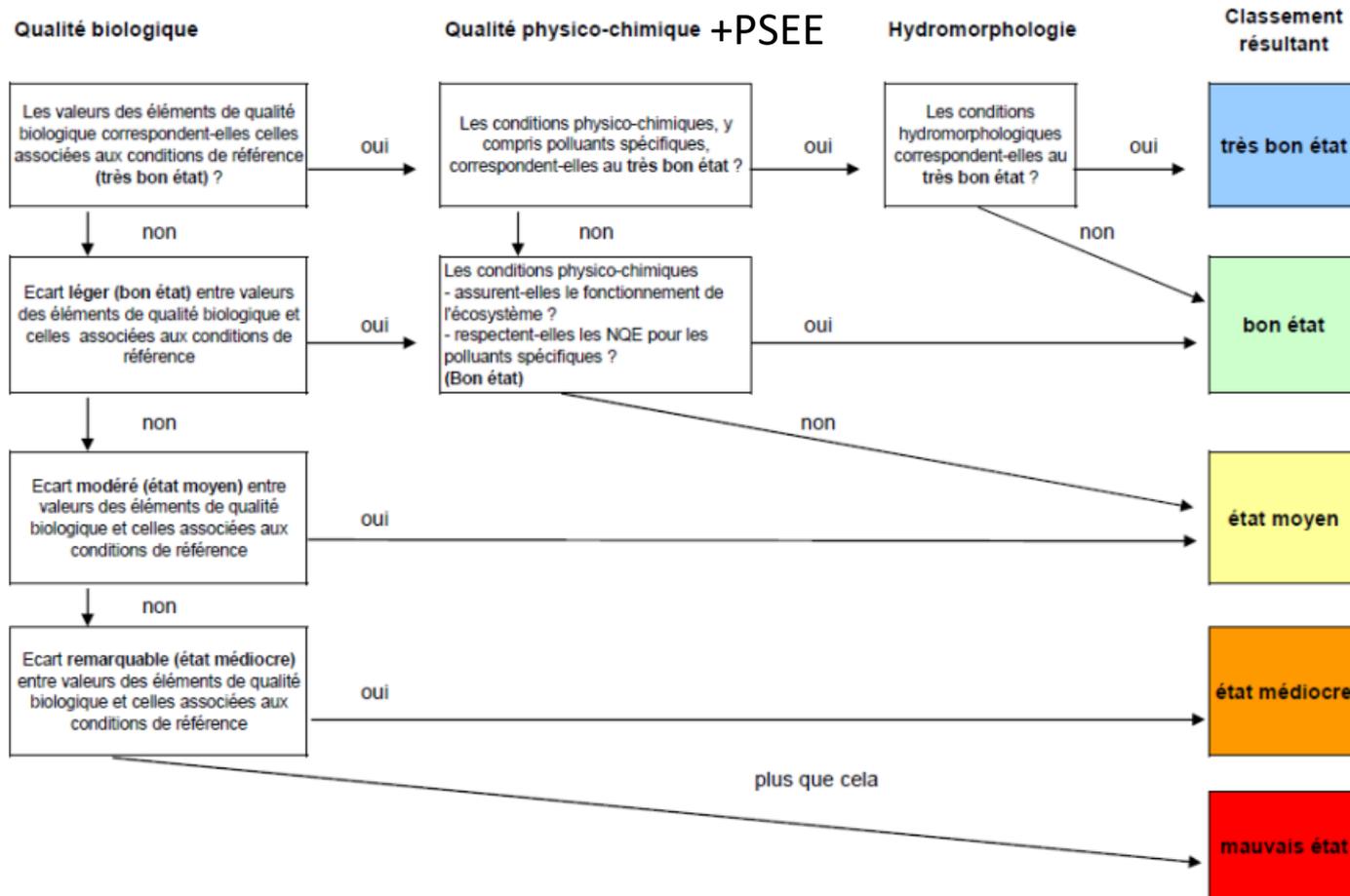
Nitrates en nappe phréatique d'Alsace et dans les aquifères du Sundgau

2016



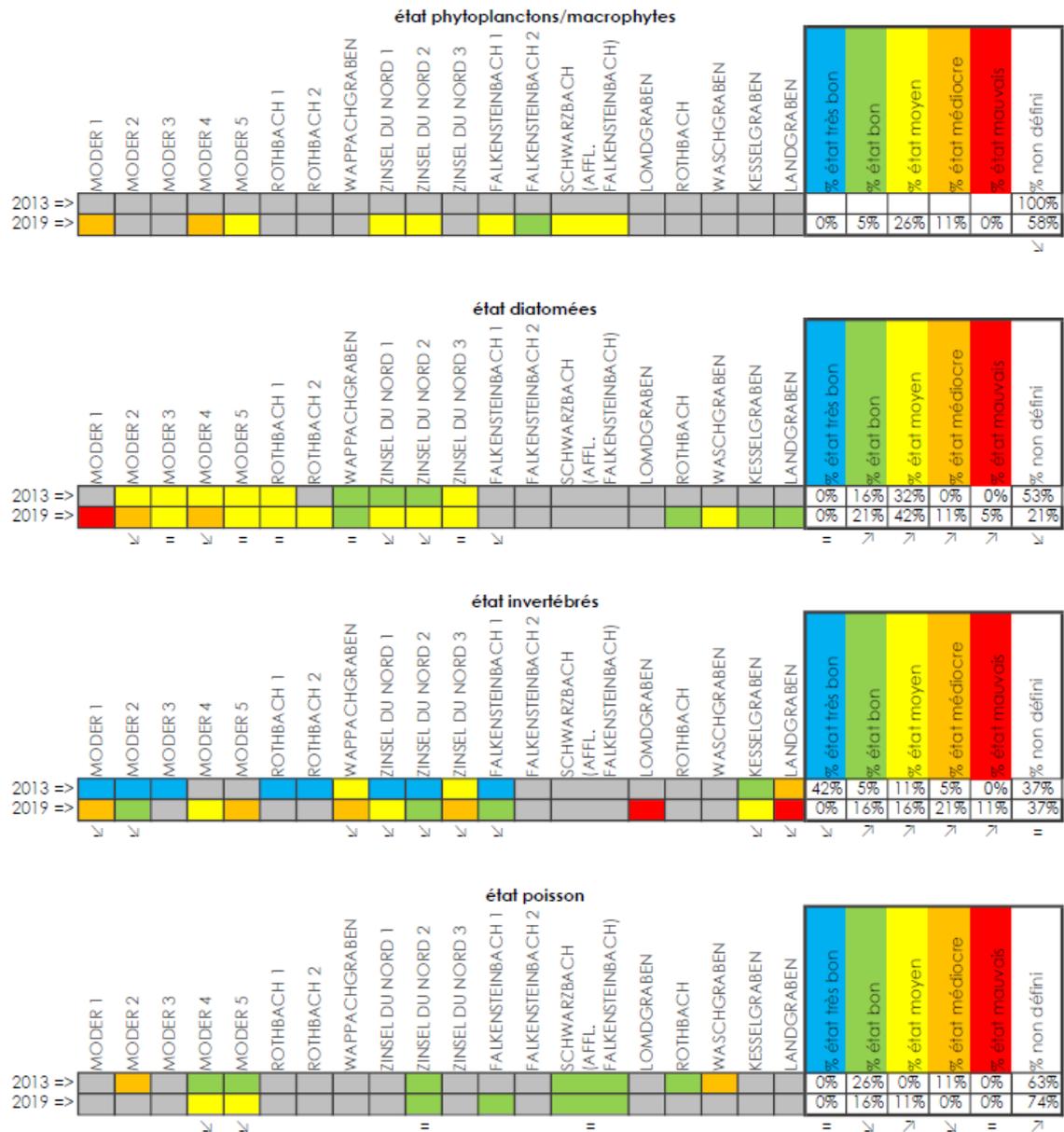
C. ANNEXE 3 : Logigramme de détermination de la qualité globale d'une masse d'eau

Le schéma ci-dessous indique les rôles respectifs des éléments de qualité biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques dans la classification de l'état écologique.



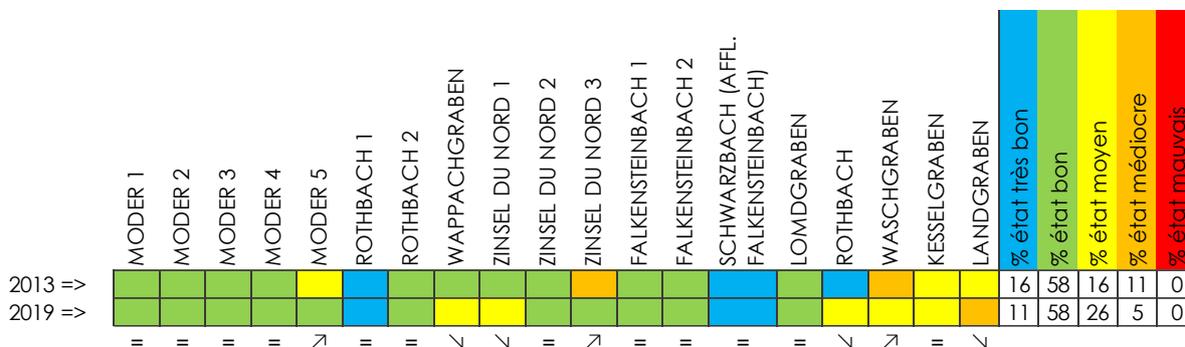
D. ANNEXE 4 : Evolution de l'état biologique sur le bassin versant de la Moder entre 2013 et 2019

EVOLUTION ETAT BIOLOGIQUE ENTRE 2013 ET 2019



E. ANNEXE 5 : Evolution de l'état physico-chimique sur le bassin versant de la Moder entre 2013 et 2019

évolution du bilan oxygène entre 2013 et 2019



évolution du paramètre nutriments entre 2013 et 2019

