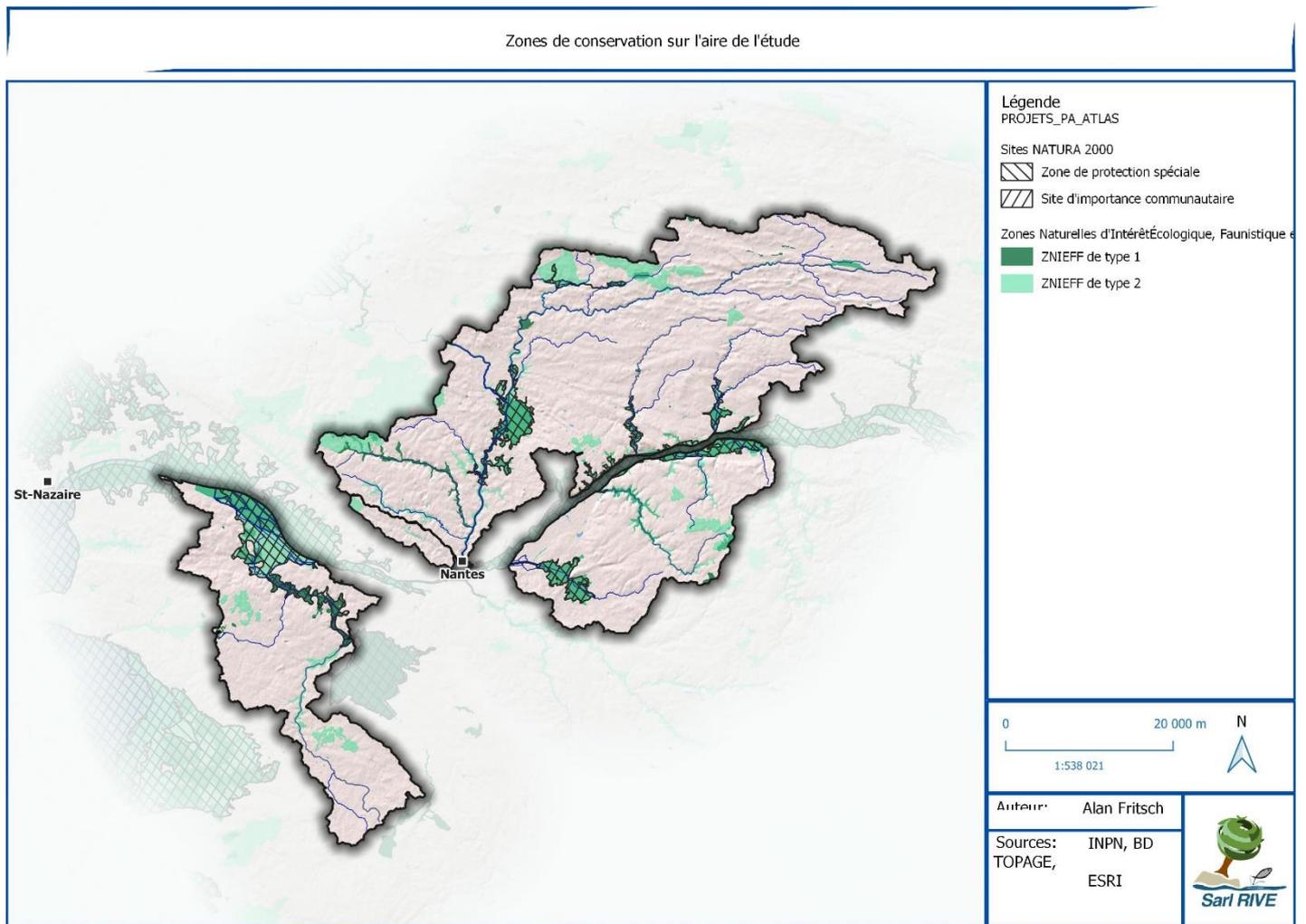


# État des lieux des zones de protections sur les entités étudiées



## Méthode utilisée

Les Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) sont des espaces nationaux abritant une biodiversité d'intérêt.

Le réseau NATURA 2000 regroupe des sites naturels d'intérêt afin de préserver la biodiversité européenne.

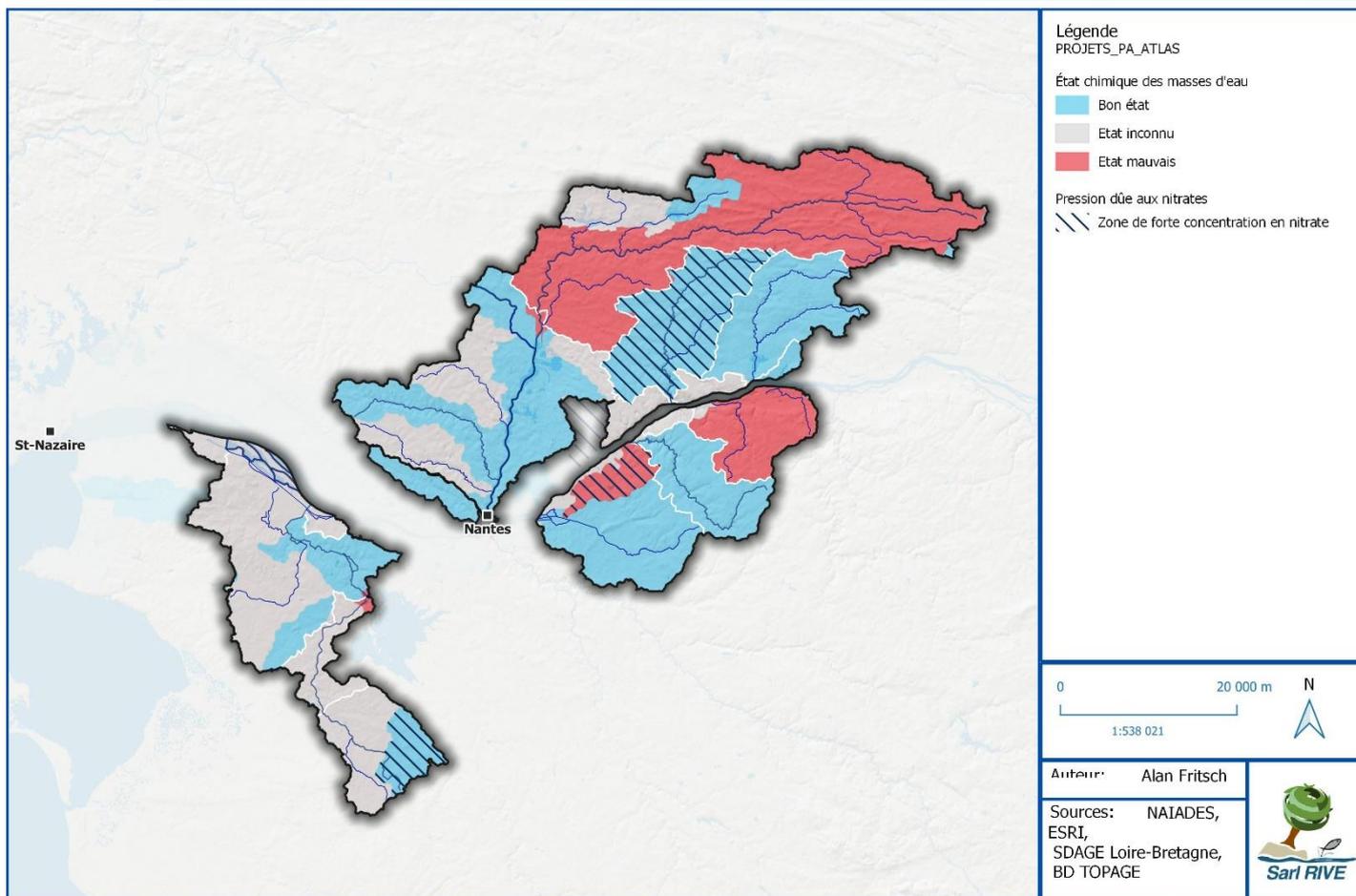
Les données utilisées proviennent de l'Inventaire national du patrimoine culturel et datent de mai 2023.

## Synthèse

- Des ZNIEFF sont situées sur le long des principaux affluents de la Loire sur l'aire d'étude.
- De larges sites NATURA 2000 se concentrent le long de la Loire et sur certains affluents, notamment sur l'aval du Tenu, sur l'Erdre au niveau du Marais de Saint-Mars et au niveau du Marais de Goulaine.
- Les zones amont des plus grands affluents sont moins concernées par des zones de conservation.

# Qualité chimique des masses d'eau sur les entités étudiées

État chimique des masses d'eau sur l'aire de l'étude



## Méthode utilisée

L'état chimique du cours d'eau permet la surveillance de certains polluants tels que les métaux lourds, les pesticides ou les hydrocarbures. Si la concentration d'un de ses polluants dépasse un certain seuil, la masse d'eau est considérée comme en mauvais état chimique. Les données sur l'état chimique des masses d'eaux proviennent du SDAGE Loire-Bretagne, regroupant les données obtenues par l'Agence de l'eau entre 2018 et 2020 (et dates antérieures en cas d'absence de données).

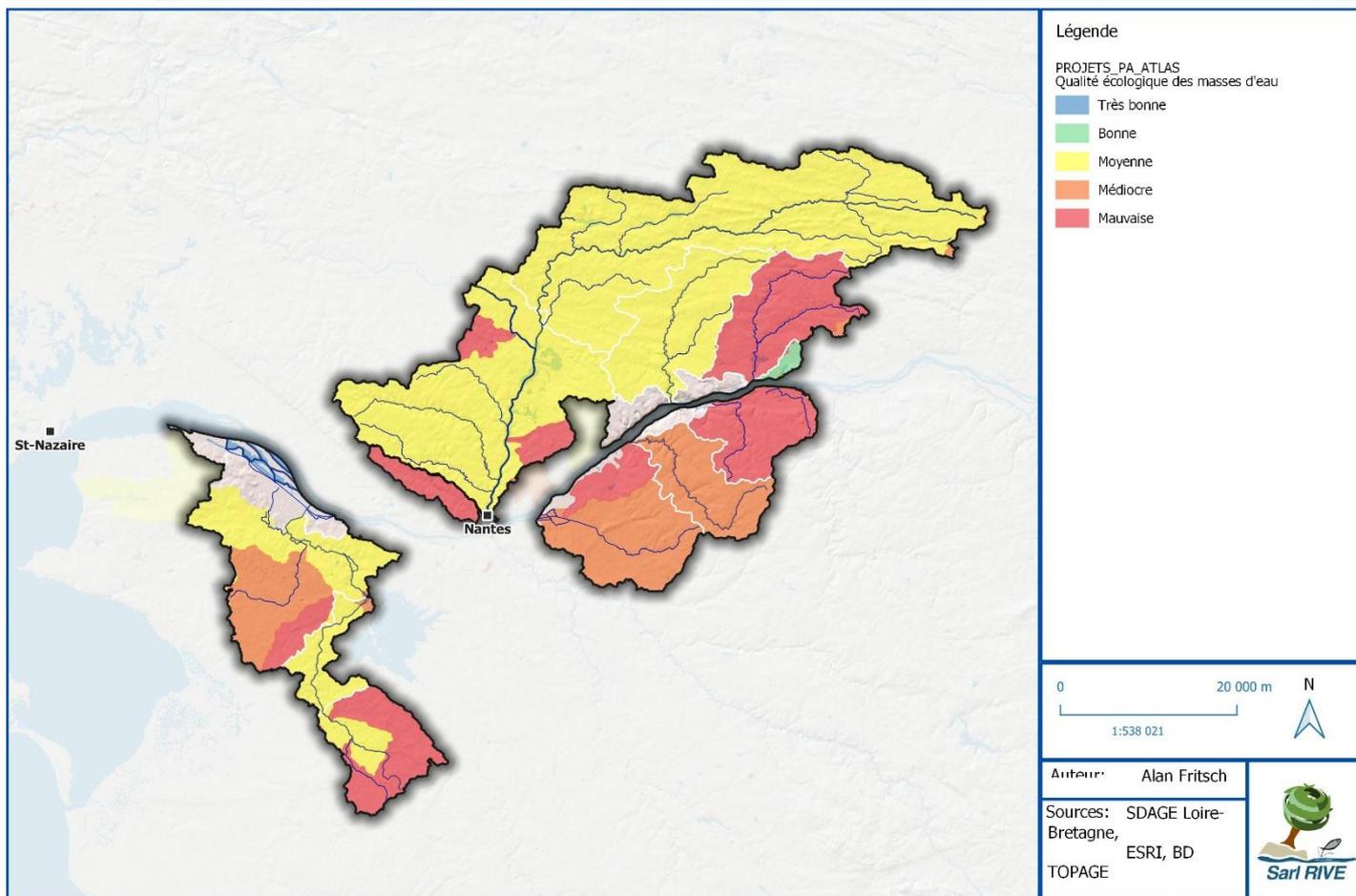
Les concentrations en nitrates sont obtenues à partir des données des stations physico-chimiques fournies par NAIADES. Elles sont ensuite regroupées par masses d'eau. Sur cette carte, une masse d'eau est considérée comme ayant un fort taux de nitrates si la concentration moyenne dépasse les 25 mg/L (considéré comme état médiocre par le SEQ-Eau) et si la concentration a déjà dépassé les 50mg/L (mauvais état selon le SEQ-Eau).

## Synthèse

- Les masses d'eau de l'Erdre amont et du ruisseau des Robinets présentent un mauvais état chimique, ainsi qu'une partie du bassin versant de la Goulaine, correspondant notamment à la vallée maraîchère et une infime partie du bassin versant du Tenu. Bien que peu de masses d'eau soient concernées, elles représentent un peu plus d'un quart de la zone d'étude.
- Cette mauvaise qualité est due à des excès de micropolluants (cyperméthrine....) qui peuvent avoir un potentiel toxique important.
- Les cours d'eau soumis aux fortes pressions sur les nitrates sont le Havre et ses affluents, un affluent de la Goulaine (canal des Bardets), et les affluents du Tenu à l'extrême amont.

# Qualité écologique des masses d'eau sur les entités étudiées

État écologique des masses d'eau sur l'aire de l'étude



## Méthode utilisée

L'état écologique d'une masse d'eau synthétise les résultats des indices biologiques (IPR, I2M2, IBD et IBMR), des données physico-chimiques et notamment des nitrates, phosphores et polluants spécifiques et de la qualité hydromorphologique. Elle rend ainsi compte d'un état général de la masse d'eau concernée.

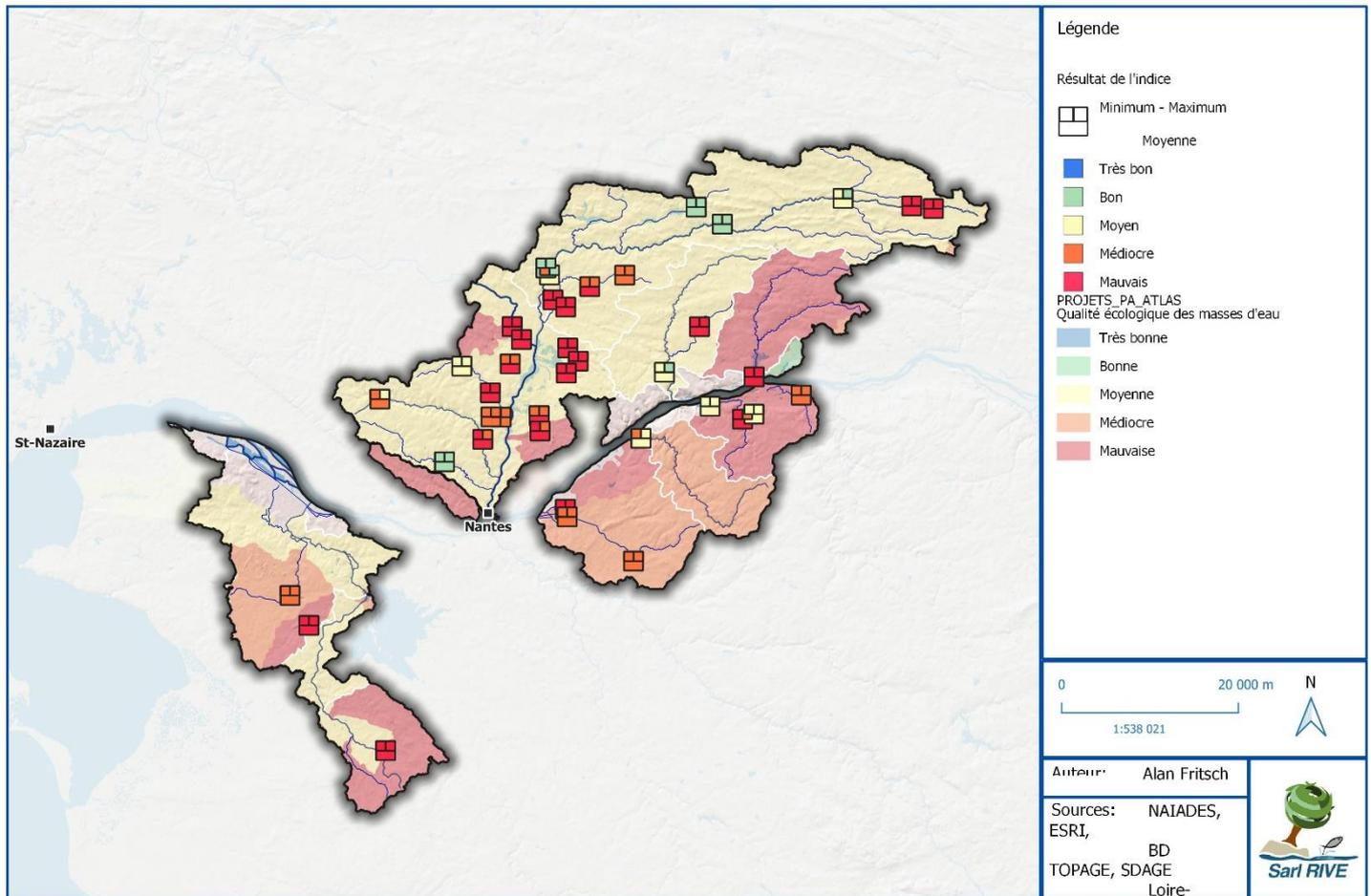
Les données proviennent du SDAGE Loire-Bretagne, regroupant les données obtenues par l'Agence de l'eau entre 2015 et 2017.

## Synthèse

- Aucune masse d'eau ne présente un bon ou très bon état écologique, à l'exception d'une zone à l'extrémité est de l'aire d'étude (ruisseau de Bernardeau).
- La partie nord de la Loire présente majoritairement un état moyen avec quelques zones dégradées (Chézine, ruisseau de Grée, ruisseau de la Pichaunnière).
- Les masses d'eau dégradées se trouvent principalement sur les affluents sud de la Loire (Goulaine, Divatte, Robinets, affluents du Tenu).

# Étude de l'Indice Invertébrés (I2M2) sur les entités étudiées

Résultats de l'I2M2 sur l'aire de l'étude



## Méthode utilisée

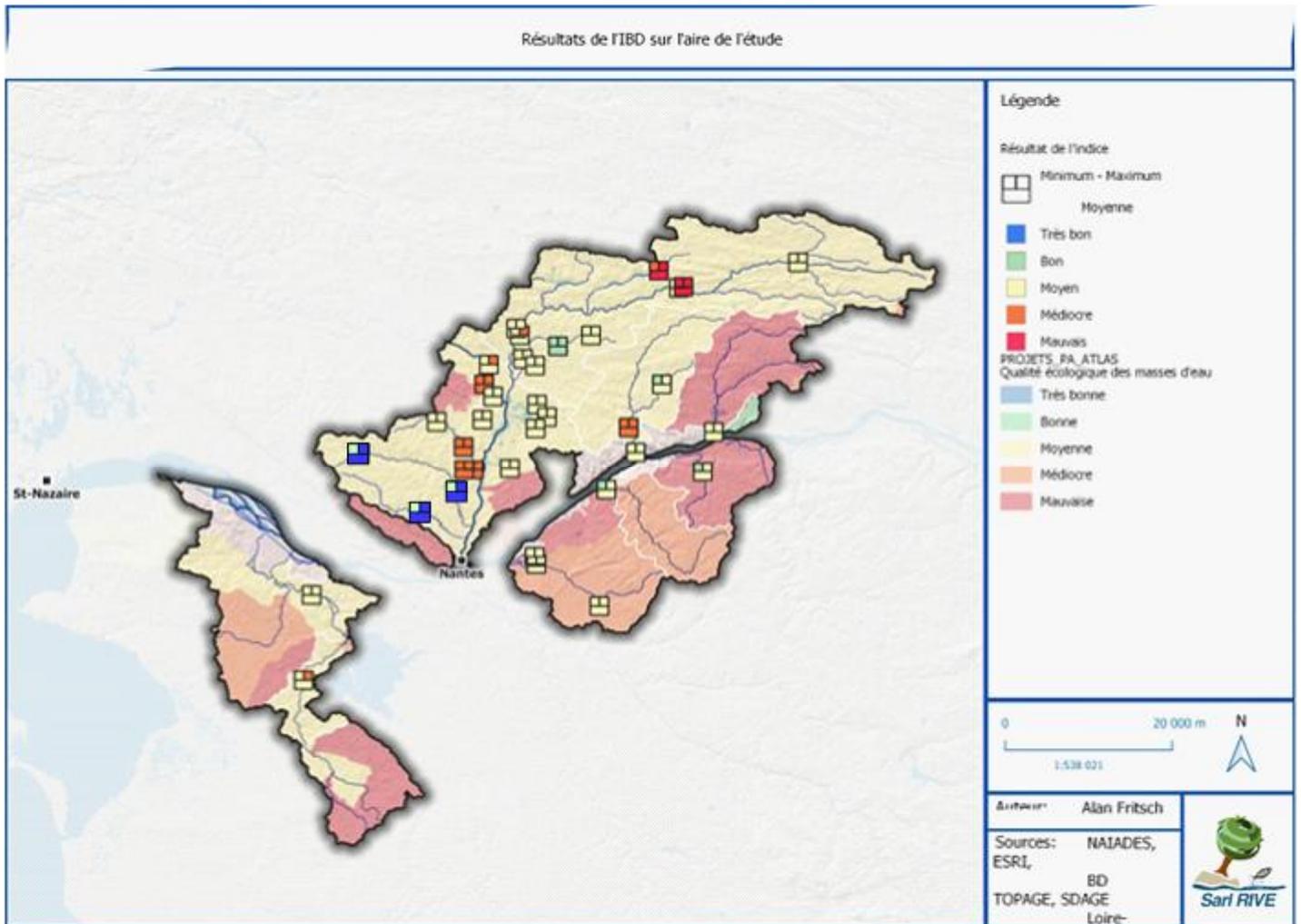
L'Indice Invertébré Multimétrique (I2M2) permet de comparer une population d'invertébrés échantillonnés à une population de référence selon le type de cours d'eau. À l'aide de plusieurs indices, cette comparaison permet d'obtenir une note et d'estimer l'état de perturbation du milieu.

Les données I2M2 proviennent de la base de données NAIADES sur la période de 2017 à 2022.

## Synthèse

- Les résultats de l'I2M2 sont plus contrastés localement que ceux des autres indices biologiques, présentant parfois des résultats très différents sur des cours d'eau proches.
- Ils suggèrent un état très dégradé sur l'aval de l'Erdre et certains de ses affluents, ainsi que sur certains affluents au sud de l'aire d'étude (Tenu, Blanche, Goulaine, Haie d'Alot).
- Bien qu'en contradiction avec l'état global défini par l'Agence de l'Eau au nord de la Loire, l'indice est relativement cohérent avec la qualité écologique des masses d'eau sur les affluents sud de la Loire.

# Étude de l'Indice Biologique Diatomées (IBD) sur les entités étudiées



## Méthode utilisée

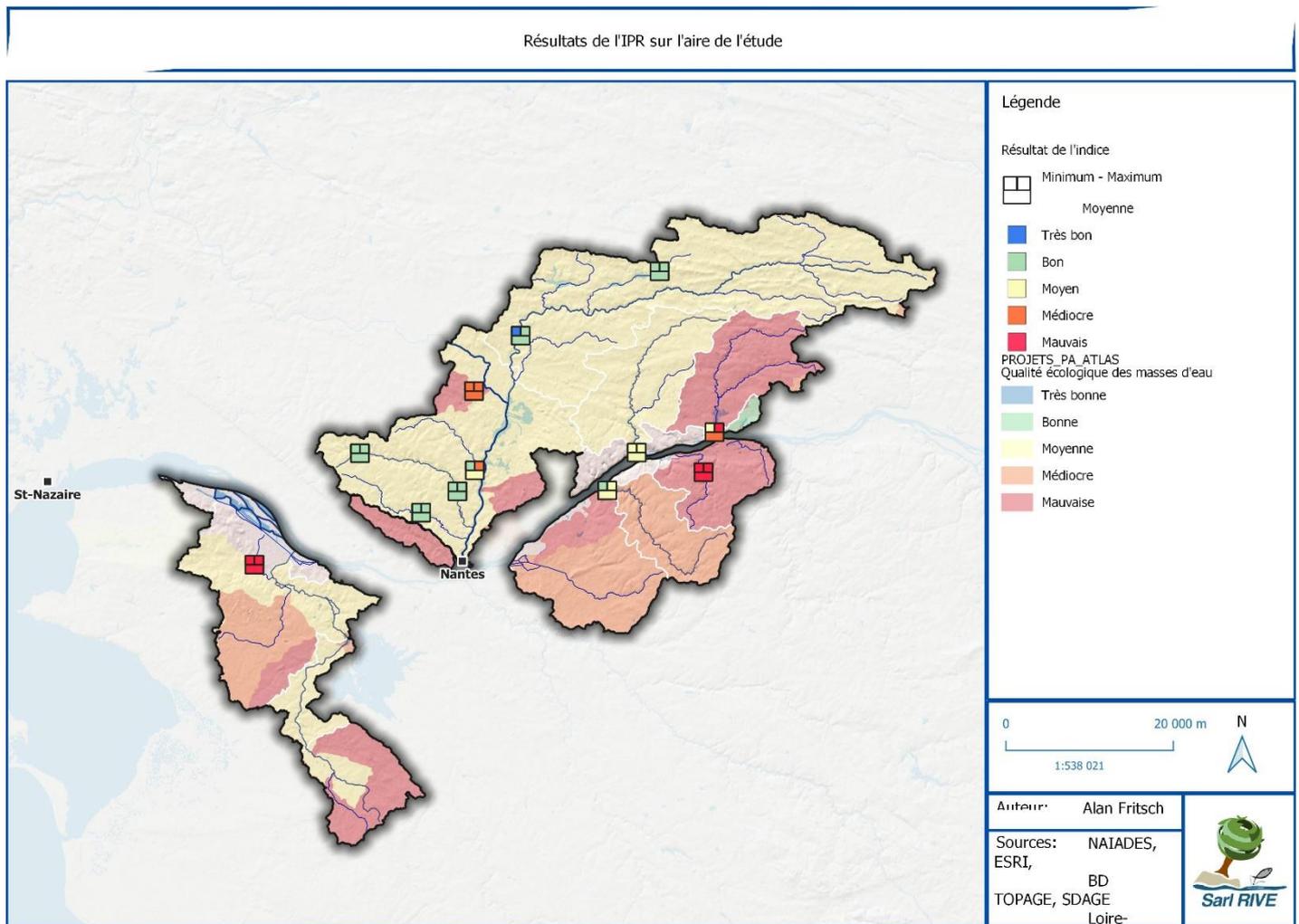
L'Indice Biologique Diatomées (IBD) se base sur la présence et l'abondance de différentes espèces de diatomées (algues unicellulaires) et de leur sensibilité respective aux pollutions. En fonction de la composition de la population de diatomées échantillonnée, on calcule une note reflétant la qualité de l'eau.

Les données IBD proviennent de la base de données NAIADES sur la période de 2017 à 2022.

## Synthèse

- Les résultats de l'IBD indiquent un état moyen ou médiocre sur l'aire d'étude, à l'exception de certains affluents de l'Erdre présentant un mauvais état (Hocmard, ru de la Vallée).
- Ces résultats sont très différents de ceux obtenus sur les compartiments biologiques poissons (IPR) et macrobenthiques (I2M2).
- Au sud de l'aire d'étude, l'indice reflète une meilleure qualité que l'état écologique général des masses d'eau.

# Étude de l'Indice Poisson Rivière (IPR) sur les entités étudiées



## Méthode utilisée

L'Indice Poisson Rivière (IPR) permet d'estimer la qualité d'une population piscicole en calculant la différence entre la population d'un échantillon prélevé et une population de référence qui n'a pas subi d'altérations liées aux activités humaines. Plus l'écart entre l'échantillon et la référence est grand, plus l'indice est élevé et la qualité considérée comme mauvaise.

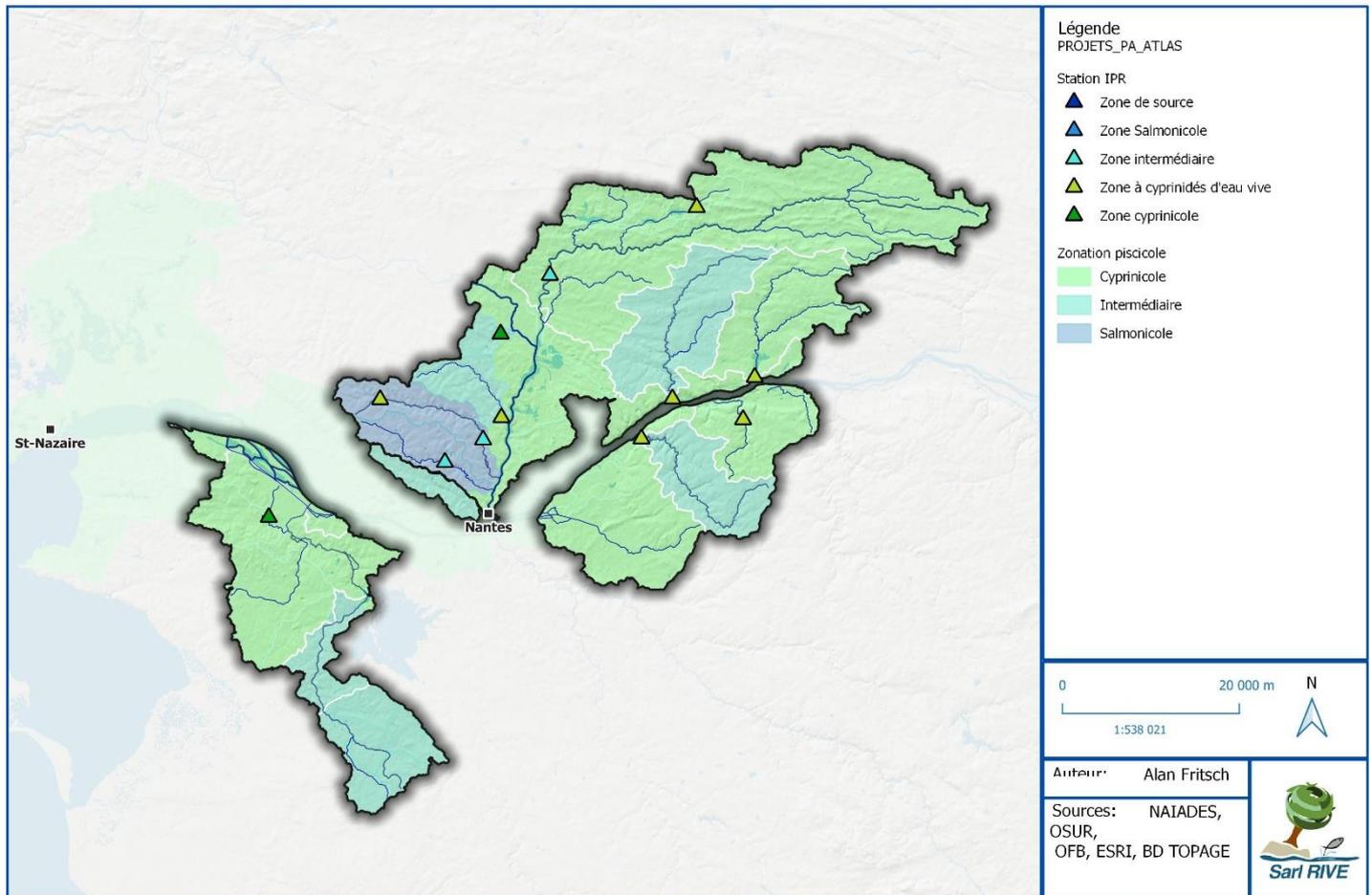
Les données IPR proviennent de la base de données NAIADDES sur la période de 2017 à 2022.

## Synthèse

- Les résultats de l'IPR sont en général plus favorables que ceux estimés pour les autres indices biologiques (IBD et I2M2).
- Ils sont également cohérents avec l'état écologique des masses d'eau avec une classe de qualité généralement supérieure.
- Ils soulignent une bonne qualité sur l'Erdre et ses affluents, et notamment les zones salmonicoles. Ces résultats sont probablement dus à l'abondance d'espèces rhéophiles et lithophiles comme la truite, la lamproie de Planer ou le chabot.

# État des lieux des populations piscicoles sur les entités étudiées

Contextes piscicoles théorique et observé sur l'aire de l'étude



## Méthode utilisée

À partir d'une liste d'espèces piscicoles et leurs abondances relatives, une analyse factorielle des correspondances (AFC)<sup>1</sup> est effectuée en utilisant la typologie LOIRE CSP comme référence. Selon la position de chaque station par rapport à la référence, on peut ainsi estimer la typologie réelle de cette station.

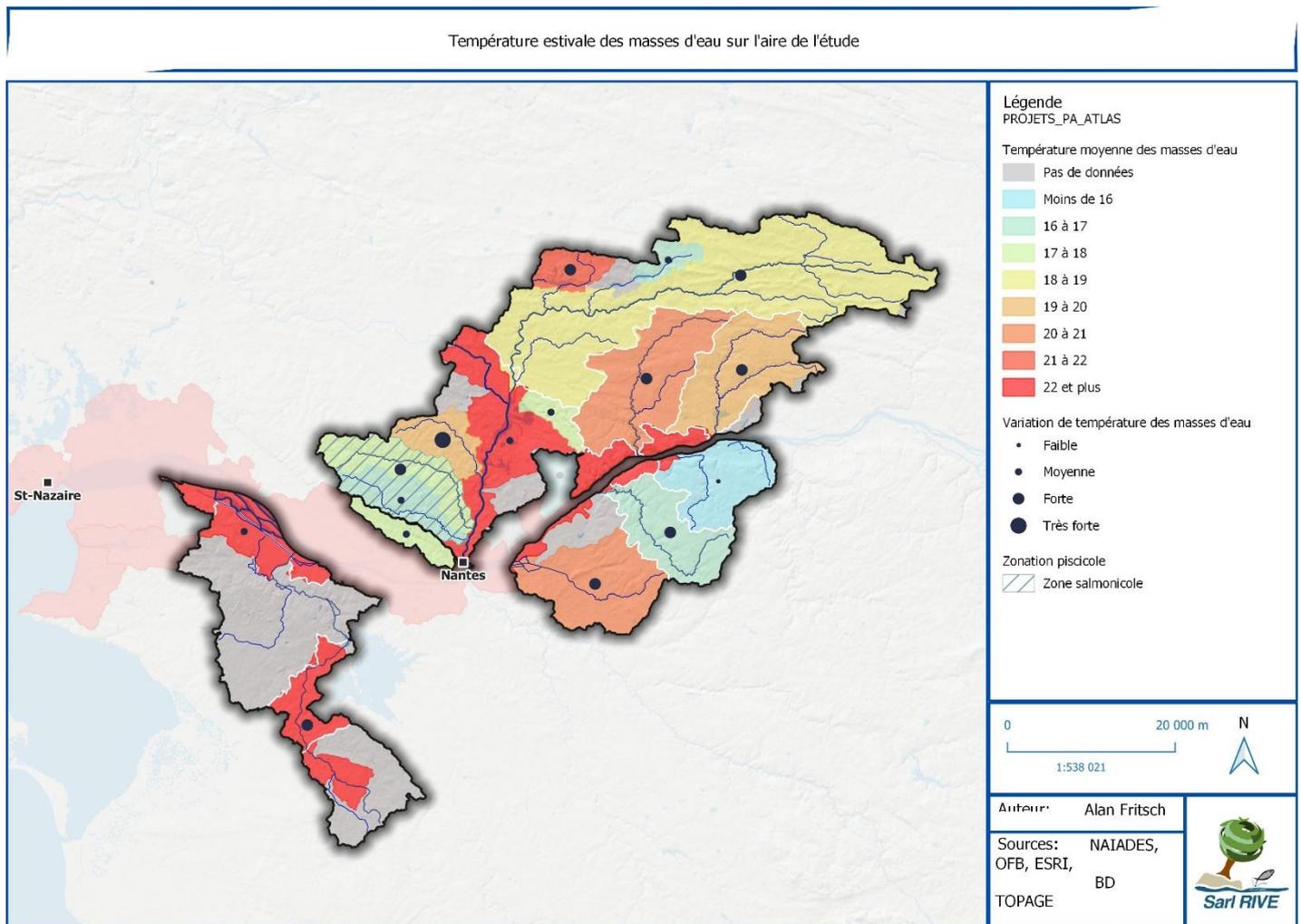
La zonation théorique des masses d'eau est établie par l'OFB. Les listes faunistiques utilisées pour calculer la typologie observée proviennent de pêches électriques recensées dans les bases de données OSUR et NAIADES de 2017 à 2022.

## Synthèse

- Les populations piscicoles observées sont cohérentes avec les zonations théoriques établies par l'OFB.
- Une légère dégradation des populations est néanmoins présente sur les cours d'eau salmonicoles, principalement due à la présence d'espèces, hors biocénotypes théoriques (cyprinidés caractéristiques des peuplements présents dans les plans d'eau) et certaines espèces invasives (perche-soleil, poisson chat...).
- A noter que la plupart des stations sont situées à l'aval du cours d'eau et ne sont donc pas représentatives de ces cours d'eau.

<sup>1</sup> L'analyse factorielle des correspondances (AFC) est une méthode statistique d'analyse des données qui permet d'analyser et de hiérarchiser les informations contenues dans un tableau de données et qui est particulièrement utilisée pour étudier le lien entre deux variables qualitatives ou quantitatives.

# Température des masses d'eau sur les entités étudiées



## Méthode utilisée

Les températures de juillet et août au niveau des différentes stations ont été analysées par masse d'eau. Ces données ont permis de calculer la moyenne et l'écart-type pour une période donnée. Une faible variation de température correspond à un écart-type inférieur à 1°C et une forte variation correspond à un écart-type supérieur à 3°C.

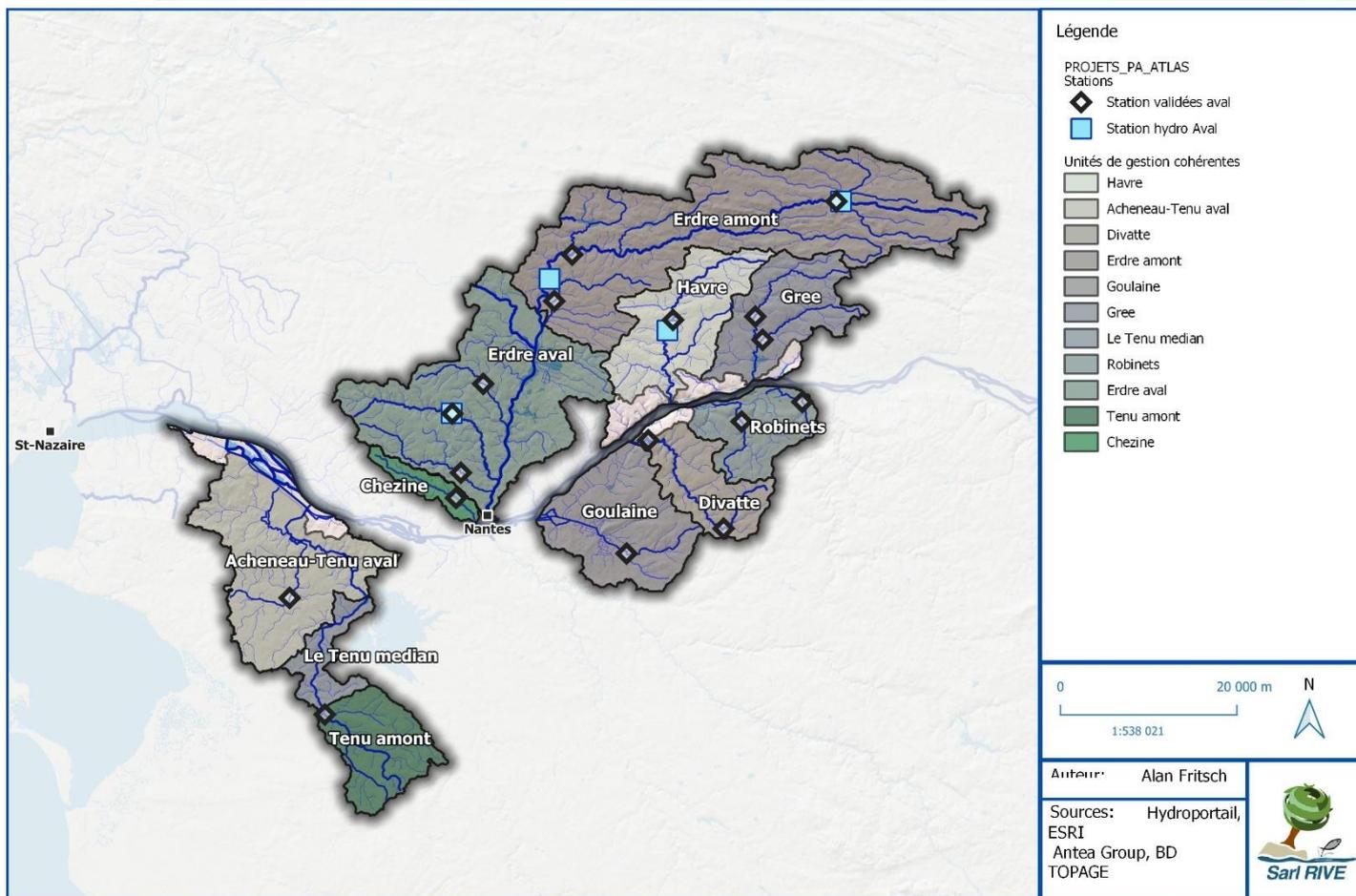
Les stations de mesure de température étant relativement rares, il est difficile d'obtenir une carte complète des températures des masses d'eau à l'échelle de cette étude. Les températures des masses d'eau ont donc été calculées avec les données physico-chimiques des années 2019 à 2022 issues de la base de données NAIADES. Pour réduire le biais, seules les masses d'eau avec des données sur plusieurs années ont été conservées. La précision des valeurs obtenues permet de donner un ordre de grandeur plutôt qu'une valeur précise.

## Synthèse

- Des températures très élevées se retrouvent sur les petits affluents de la Loire, le Tenu et la partie aval de l'Erdre.
- Les zones classées salmonicoles présentent des températures relativement fraîches, inférieures à 17-18°C. Des températures plus élevées sont un facteur limitant pour les espèces salmonicoles vivant dans ces cours d'eau.
- L'aire d'étude montre de fortes variations de température sur la plupart des masses d'eau, notamment sur les zones salmonicoles et intermédiaires.

# Choix des stations de débits biologiques sur les entités étudiées

Unités de Gestion Cohérentes retenues pour l'étude



## Méthode utilisée

Les unités de gestion cohérentes ont été validées lors de la première phase de l'étude.

Les stations hydrologiques, encore en activité, recensées sur hydroportail à la date du 26/06/2023 ont été reprises pour intégrer la liste des stations nécessaire à l'étude.

## Synthèse

- Toutes les unités de gestion sont prises en compte à l'exception du Tenu médian, dont la gestion est assimilée au Tenu amont.
- Tous les principaux cours d'eau d'intérêt de l'aire d'étude ont au moins une station de débit biologique.
- Il y a peu de stations hydrologiques sur l'ensemble de l'aire d'étude. Elles sont situées exclusivement sur les affluents au nord de la Loire.
- Dans les Unités de Gestion où il n'y avait pas de stations hydrauliques, les stations de Débit Biologique ont été positionnées dans des secteurs aval (pour intégrer tous les prélèvements amont et si possible à proximité d'une station hydrobiologique (IPR) ce qui permet de caractériser facilement les espèces cibles).