



Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY 4.0). La citation comme l'utilisation de tout ou partie du contenu de cet article doit obligatoirement mentionner les auteurs, l'année de publication, le titre, le nom de la revue, le volume, le numéro de l'article et le DOI.

Centralisation et diffusion des données sur les lacs en France (DataECLA)

Thierry TORMOS^{1,3}, Nathalie REYNAUD^{2,3}

¹ OFB, DRAS, Service EcoAqua, Aix-en-Provence, France.

² INRAE, Aix Marseille Université, RECOVER, 13182, Aix-en-Provence, France.

³ Pôle R&D ECLA, France

Correspondance : Thierry TORMOS, thierry.tormos@ofb.gouv.fr

Face à la diversité des données sur les écosystèmes lacustres en France, la plateforme DataECLA centralise, structure et valorise ces informations pour les rendre accessibles à tous, scientifiques, gestionnaires et citoyens. Pensée selon les principes FAIR (faciles à trouver, accessibles, interopérables, réutilisables) et s'appuyant sur des technologies open source, elle s'impose comme un pivot stratégique de la science ouverte et de la gouvernance des données environnementales.

Introduction

La plateforme DataECLA¹ est un outil central développé par le Pôle R&D ECLA² (Pôle Recherche et Développement Écosystèmes Lacustres) pour faciliter le transfert et la valorisation des connaissances scientifiques sur les lacs. Conçue dans un contexte marqué par l'essor de l'open data et de la science ouverte, elle répond aux exigences européennes et françaises en matière d'ouverture et d'interopérabilité des données environnementales.

Sa mission principale est de centraliser, structurer et diffuser les données relatives aux écosystèmes lacustres, produites par le Pôle R&D ECLA et ses partenaires à l'échelle nationale. Elle alimente également le système d'information sur l'eau (SIE), dans lequel l'Office français de la biodiversité (OFB) joue un rôle de référent national pour plusieurs jeux de données.

Conformément aux principes FAIR (faciles à trouver, accessibles, interopérables, réutilisables), DataECLA repose exclusivement sur des solutions open source, garantissant transparence, pérennité et compatibilité avec d'autres systèmes. Cet article présente successivement l'architecture logicielle de la plateforme, les modalités d'accès offertes aux utilisateurs, ainsi que les types de données actuellement diffusés.

L'architecture logicielle

L'architecture de DataECLA, résumé dans la figure 1 repose sur trois briques logicielles complémentaires :

- un catalogue de métadonnées,
- un outil de publication des données,
- des interfaces de visualisation.

Ces composantes utilisent des standards internationaux définis par l'*Open Geospatial Consortium* (OGC), garantissant une large interopérabilité avec d'autres infrastructures. Leur intégration repose sur un environnement technique léger et reproductible basé sur la conteneurisation Docker, qui facilite déploiement et maintenance.

Geonetwork pour le catalogue des métadonnées

Les métadonnées des jeux de données sont gérées via GeoNetwork, logiciel libre largement adopté par les institutions publiques et scientifiques. Il permet de structurer les informations selon des standards internationaux, rendant les données plus facilement exploitables.

Les métadonnées sont accessibles en ligne et interrogeables automatiquement par d'autres plateformes, comme le catalogue national THEIA dédié à l'observation de la Terre, assurant une large visibilité aux données ECLA.

1. <https://dataecla.fr/>
2. <https://poleecla.fr/>

Geoserver pour la publication des données

La diffusion des données géographiques s'appuie sur GeoServer, référence internationale dans le domaine des infrastructures spatiales. Les jeux de données sont publiés *via* les principaux protocoles OGC :

- WMS pour l'affichage cartographique,
- WFS pour l'accès aux données vectorielles,
- WCS pour les données raster,
- WMTS pour un affichage rapide en tuiles.

GeoServer accepte de nombreux formats (shapefile, GeoTIFF, netCDF...) et peut se connecter à des bases relationnelles telles que PostgreSQL/PostGIS. Dans DataECLA, chaque jeu de données publié *via* GeoServer est automatiquement associé à ses métadonnées issues de GeoNetwork, assurant une cohérence entre données et documentation.

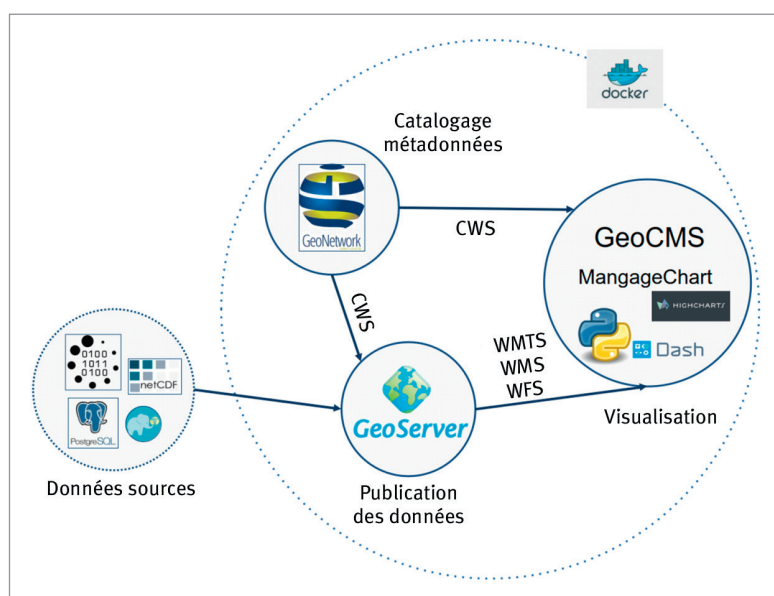
Outils de visualisation

La valorisation des données repose sur trois solutions complémentaires :

- GeoCMS : application cartographique interactive développée par l'unité mixte de recherche LETG (Littoral, environnement, télédétection, géomatique). Elle permet de combiner données spatiales et temporelles, de créer des cartes personnalisées et d'interroger directement les jeux de données ;
- ManageChart : outil de génération automatique de graphiques interactifs à partir de bases de données relationnelles. Dans DataECLA, il permet par exemple de visualiser des indicateurs spécifiques à chaque lac ;
- Dash : framework Python pour la création de dashboards. Ces tableaux de bord regroupent cartes, graphiques et indicateurs dans une interface unifiée, offrant une vision dynamique et synthétique des phénomènes observés.

Ces outils de visualisation rendent les données accessibles non seulement aux experts, mais aussi à un public plus large, en offrant des interfaces intuitives et interactives.

Figure 1 – Architecture logicielle retenue pour la mise en œuvre de la plateforme DataECLA. CSW : *Catalogue Service for the Web*, WFS : *Web Feature Service*, WMS : *Web Map Service*, WMTS : *Web Map Tile Service*.



Les accès utilisateurs

DataECLA propose deux grandes modalités d'accès : *via* des interfaces web et *via* des logiciels clients.

Les interfaces web

Quatre points d'entrée principaux sont proposés :

- le portail principal³, qui donne accès à l'ensemble des services et propose une vision d'ensemble de la plateforme ;
- le catalogue de métadonnées⁴, où chaque jeu de données est décrit selon les normes ISO et INSPIRE ;
- le visualiseur cartographique⁵, permettant d'explorer les données géographiques, d'afficher plusieurs couches simultanément et de télécharger librement les informations ;
- le portail des dashboards⁶, qui regroupe les tableaux de bord interactifs. Chaque dashboard associe carte, filtres thématiques et graphiques organisés, garantissant une expérience utilisateur cohérente.

Ces outils web constituent la vitrine de DataECLA, en rendant les données compréhensibles et mobilisables par différents profils d'utilisateurs.

Les logiciels clients

En parallèle, les données sont accessibles directement depuis des logiciels spécialisés comme QGIS ou ArcGIS, ou encore *via* des scripts utilisant des API REST. Cette ouverture est rendue possible par l'usage systématique de standards OGC (WMS, WFS, WMTS, CSW).

Ainsi, chercheurs, gestionnaires et collectivités peuvent intégrer facilement les flux DataECLA dans leurs propres environnements de travail.

Les données actuellement centralisées et diffusées

L'ambition de DataECLA est de centraliser l'ensemble des informations utiles à la compréhension et à la gestion des écosystèmes lacustres français. Les données disponibles sont issues principalement des réseaux de surveillance nationaux (voir l'article « Panorama des réseaux de surveillance des plans d'eau en France » – Tormos *et al.*, 2026, dans ce même numéro) et relèvent de trois grandes catégories.

Données réglementaires

Les premiers jeux intégrés concernent les réseaux relevant de la directive cadre sur l'eau (DCE), pour lesquels l'OFB est référent national. Il s'agit notamment :

- des données sur l'ichtyofaune (poissons),
- des suivis d'hydromorphologie,
- des mesures de température issues du Réseau national de suivi de la température des plans d'eau (RNT-PE).

Ces données, transmises également au portail national Naïades, constituent une base solide pour l'évaluation de l'état écologique des plans d'eau.

3. <https://dataecla.fr/>

4. <https://dataecla.fr/geocatalogue>

5. <https://dataecla.fr/geocatalogue>

6. <https://dashboard.ecla.inrae.fr>

Données de recherche

La plateforme diffuse aussi des résultats de modélisations et de traitements innovants. On y trouve par exemple les séries hebdomadaires de température de surface et de fond simulées depuis les années 1950 grâce au modèle OKP. Ces données offrent une vision unique de l'évolution des lacs dans le temps long.

Réseaux complémentaires

Enfin, DataECLA intègre progressivement des données issues d'initiatives scientifiques complémentaires comme :

– les « lacs sentinelles », dédiés au suivi des impacts du changement climatique,

– les sites de démonstration de restauration écologique, – l'Observatoire des lacs alpins (OLA).

Ces apports diversifient les thématiques couvertes (physico-chimie, hydrologie, biologie, restauration) et enrichissent la vision globale des dynamiques lacustres. Le tableau 1 résume les différentes informations actuellement sur la plateforme.

À terme, la plateforme intégrera également les données physico-chimiques issues de Naïades ainsi que des résultats plus spécifiques de projets de recherche.

Tableau 1 – Couches de données actuellement disponibles sur la plateforme DataECLA.

Thématique	Couche de données (source)	Valorisation dashboard
Hydrographie	Bassins versants lacustres (ECLA) Inventaire national des plans d'eau (INPE – IGN) Lacs du réseau Sentinelles (ASTERS) Plans d'eau ultramarins (ECLA) Plans d'eau hexagonaux (ECLA) Lacs du réseau OLA (OLA)	Non
Données DCE	Plans d'eau DCE hexagonaux (ECLA) Plans d'eau DCE ultramarins (ECLA)	Non
Données DCE Hydromorphologie	Indice LHYMO (ECLA) Altération des berges (BD AlberCharli – ECLA) Hydrologie (BD AlberCharli – ECLA) Sous-Berges (BD AlberCharli – ECLA) Substrat (BD AlberCharli – ECLA) Végétation Bryophytes (BD AlberCharli – ECLA) Végétation chevelus racinaire (BD AlberCharli – ECLA) Végétation hélophytes (BD AlberCharli – ECLA) Végétation hydrophytes flottants (BD AlberCharli – ECLA) Végétation hydrophytes immergés (BD AlberCharli – ECLA) Végétation ligneux émergents vivants (BD AlberCharli – ECLA) Végétation litières ou débris organiques (BD AlberCharli – ECLA) Végétation ligneux morts (BD AlberCharli – ECLA) Végétation surplombante (BD AlberCharli – ECLA)	Oui En cours de développement. Mise en ligne prévue fin 2025
Données DCE Physico-chimie	Mesures de chlorophylle-a (ECLA, Naiades)	Non
Données DCE Poissons	Campagnes piscicoles (ECLA)	Oui https://dashboard.ecla.inrae.fr/lacs-poissons/
Données DCE Température	Températures des stations RNT-PE (BD thermie – ECLA)	Oui https://dashboard.ecla.inrae.fr/lacs-temperatures-suivi-en-continu/
Données OLA (Observatoire des lacs alpins)	–	–
Autres réseaux de suivi	Suivis oxygène (BD thermie – ECLA) Suivis de la température de l'eau (BD thermie – ECLA) Station de suivi du réseau des sites de démonstration d'actions de restauration hydromorphologique en plans d'eau (BD OSSIDE – ECLA) Actions de restauration du réseau des sites de démonstration hydromorphologique en plans d'eau (BD OSSIDE – ECLA)	Non
Données satellitaires	Passage des satellites Sentinel-2 & Landsat sur les lacs DCE (ECLA) Suivi de la température de peau des lacs par télédétection (BD emil - ECLA)*	Non
Données de modélisation Modélisation OKP	Simulations des températures des lacs (BD t-mod – ECLA)	Non
Fonds de carte	Ortho 50 cm (IGN)	–

* Une couche d'information pour chaque lac documenté par cette donnée sur le territoire national.

Conclusion et perspectives

La plateforme DataECLA illustre l'application concrète des principes FAIR et contribue activement à la dynamique de la science ouverte. Son architecture basée sur des solutions open source assure robustesse et flexibilité, tandis que ses outils de visualisation et d'accès favorisent une diffusion large et adaptée aux besoins variés des utilisateurs.

Au-delà de la simple diffusion, DataECLA couvre désormais l'ensemble du cycle de vie des données, depuis leur collecte jusqu'à leur valorisation. De nouvelles fonctionnalités sont en cours de développement, notamment pour faciliter le dépôt et le contrôle qualité des données (capteurs haute fréquence, données biologiques) ou pour proposer des services avancés comme la modélisation numérique des températures.

En rendant accessibles et interopérables des centaines de couches d'information sur les plans d'eau, DataECLA joue aujourd'hui un rôle central dans la structuration et la mise à disposition des connaissances sur les écosystèmes lacustres en France. Elle constitue ainsi un outil stratégique au service de la recherche, de la gestion et des politiques publiques de l'eau. ■

REMERCIEMENTS

Nous souhaitons exprimer notre sincère gratitude au réseau CNRS SIST (Systèmes d'information scientifique thématique), dont l'expertise et le soutien ont été déterminants pour nous orienter dans l'univers des données FAIR.

Nos remerciements vont également à Mathias Rouan, pour son accompagnement constant et ses développements autour des applications GeoCMS et ManageChart, qui constituent des briques essentielles de notre plateforme.

Un immense merci à Michel Candido et Samuel Bastide pour leur engagement sans faille dans l'hébergement et l'administration informatique de DataECLA.

Enfin, nous tenons à saluer la contribution précieuse de Natalia Moraga, William Masson, Arthur Coqué, Chloé Le Bescond, Jose Daniel Organista et Alexandre Vergnaud, stagiaires et personnels temporaires, qui ont participé – et participent encore pour certains – activement à la conception et à l'évolution de la plateforme.

Encadré 1 – En savoir plus

Réglementation des données publiques, textes et sites officiels

Directive européenne Open Data (2019/1024) :

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32019L1024>

Directive INSPIRE (2007/2/CE) : <https://inspire.ec.europa.eu/>

Loi Valter (2015-1779) sur la gratuité de la réutilisation des informations publiques :

<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000031589207>

Loi Lemaire pour une République numérique (2016-1321) :

<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000033202746>

Loi pour la reconquête de la biodiversité (2016-1087) :

<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000032913432>

Open Science & données de recherche

Ouvrir la science – Ministère français de l'Enseignement supérieur et de la Recherche :

<https://www.ouvrirlascience.fr>

OpenAIRE – Infrastructure européenne pour la science ouverte : <https://www.openaire.eu>

GO FAIR – Mouvement international pour la mise en œuvre des principes FAIR : <https://www.go-fair.org>

Interopérabilité des données

OGC – Open Geospatial Consortium (protocoles WMS, WFS, CSW, etc.) : <https://www.ogc.org>

INSPIRE – Portail technique (modèles de données, guides) : <https://inspire.ec.europa.eu/technical-guidelines>

ISO TC/211 – Normes ISO pour les informations géographiques (dont ISO 19115 / 19139) :

<https://www.iso.org/committee/54904.html>

Réseau SIST (CNRS) – Systèmes d'information scientifique thématique

Ressources & documentation FAIR proposées par le réseau : <https://sist.cnrs.fr/ressources/>

RÉFÉRENCES

Merkel, D. (2014). Docker: Lightweight Linux containers for consistent development and deployment. *Linux Journal*, 239(2).

<https://www.linuxjournal.com/content/docker-lightweight-linux-containers-consistent-development-and-deployment>

Sharaf, N., Prats, J., Reynaud, N., Tormos, T., Bruel, R., Peroux, T. & Danis, P. A. (2023). A long-term dataset of simulated epilimnion and hypolimnion temperatures in 401 French lakes (1959–2020). *Earth System Science Data*, 15(12), 5631–5650.

<https://doi.org/10.5194/essd-15-5631-2023>

Tormos, T., Reynaud, N. (2026). Panorama des réseaux de surveillance des plans d'eau en France. *Sciences Eaux & Territoires*, (51), article 9935. <https://doi.org/10.20870/Revue-SET.2026.51.9935>