

## PRESSIONS POLLUTIONS DIFFUSES PHOSPHORE

Il s'agit d'évaluer les flux de phosphore transférés aux masses d'eau de surface à partir des sols, essentiellement agricoles, puis de déterminer les masses d'eau pour lesquelles ces flux, y compris ceux apportés par les masses d'eau amont, sont significatifs.

Contrairement au cas de l'azote, dont la source de rejets diffus est liée au surplus résultant des pratiques agricoles annuelles, les sources prépondérantes de phosphore diffus sont les **stocks de phosphore** constitués des surplus accumulés au fil de plusieurs décennies de fertilisation intensive dans la deuxième moitié du XXème siècle (aujourd'hui en forte baisse). Cela est dû à la propriété du phosphore de se lier fortement aux particules du sol.

Sont évalués successivement :

- les flux de phosphore (sous toutes ses formes, soit P total) transférés aux masses d'eau
- les impacts de ces flux sur la qualité en phosphore total des masses d'eau de surface, qui déterminent les pressions significatives.

### Évaluation des flux de phosphore transférés aux masses d'eau de surface

Utilisation du modèle national NUTTING'P (INRA).

#### Description :

NUTTING'P est un modèle d'estimation des émissions de phosphore des bassins versants, sous forme de phosphore total (Ptot), à partir des données d'entrée que sont d'une part les stocks de Ptot sur l'horizon superficiel du sol (pressions diffuses), d'autre part les rejets ponctuels de phosphore (industriels et domestiques).

Tout en étant un modèle essentiellement **statistique**, Nutting'P s'efforce de représenter les processus de transfert et de rétention des fuites de phosphore des sols (autres que par les exports agricoles) ayant lieu dans le bassin versant et dans le réseau hydrographique.

**Données d'entrée :** (moyennes agrégées au bassin versant de masse d'eau)

- **Sol :**
  - o **teneur en P total** de la couche superficielle (0-30 cm) du sol  
→ source : base de données RMQS (INRA Orléans, unité Infosol, 2015)
  - o **densité apparente** de la couche superficielle du sol  
→ source : European Soil Database (2013).
- **Occupation du sol :** % de surface du bassin versant recouverte de forêt ou milieu semi-naturel  
→ source : Corine Land Cover 2012
- **Aptitude du sol et du sous-sol au ruissellement ou à l'infiltration** des eaux de surface :  
→ Source : carte de l'IDPR (Indice de développement et de persistance des réseaux, BRGM 2004).
- **Rejets ponctuels en phosphore total** (cf. fiche méthode 2 Pressions ponctuelles macropolluants)
- **Rétention de P total dans les plans d'eau :** fonction de la surface de plan d'eau et du temps de résidence  
→ BD Plan d'eau et modèle LOIEAU (IRSTEA).  
→ Hydrographie surfacique (BD CARTHAGE).

Le modèle est calibré à partir d'un flux moyen pluriannuel de 5 années. La calibration a été effectuée au niveau national sur 226 bassins versant à partir de la chronique 2008-2012 des concentrations en

Bassin Seine-Normandie	Fiche méthode EDL 2019 <b>5- Pressions pollutions diffuses phosphore</b>
------------------------	---

07/03/2018

phosphore total mesurée dans les cours d'eau (Agences de l'eau, réseau de contrôle de surveillance et réseau de contrôle opérationnel).

#### **Exploitation, traitement et données de sortie:**

NUTTING'P fournit une estimation du flux moyen interannuel de phosphore total à l'exutoire de chaque masse d'eau en kg/ha de bassin-versant/an, indépendamment des apports amont.

#### **Limites :**

Comme tout modèle statistique, NUTTING'P est très sensible au nombre et aux critères de sélection des bassins de calibration, au choix des paramètres/variables de calage et à leurs incertitudes respectives.

Une étude en cours (PIREN-Seine) permettra de disposer d'ici mi-2018 de données plus précises sur les stocks de phosphore dans les sols du bassin Seine-Normandie et leur processus d'accumulation ; elle devrait proposer une alternative à certaines données d'entrée du modèle NUTTING'P, voire au modèle de transfert.

### **Évaluation des pressions significatives en phosphore total au regard de l'impact sur les eaux de surface**

Méthode bassin utilisant le modèle PEGASE, commun aux thématiques macropolluants ponctuels et diffus. Ce modèle est utilisé également par 4 autres bassins.

#### **Description :**

PEGASE -Planification et Gestion de l'Assainissement des Eaux- est un modèle déterministe développé par l'Université de Liège (Aquapôle) qui permet le calcul prévisionnel de la qualité physico-chimique des eaux des rivières en fonction des apports et rejets polluants, dans des conditions hydrologiques diverses. C'est un modèle intégré bassin versant/réseau hydrographique. Il comprend un sous-modèle hydrologique et hydrodynamique, un sous-modèle thermique et un sous-modèle de la qualité de l'eau et du fonctionnement de l'écosystème aquatique. Il représente de façon structurée les rejets urbains, les rejets industriels, le rôle des stations d'épuration, les rejets dus aux activités d'élevage et les apports diffus des sols. Pour en savoir plus sur le modèle : <http://www.aquapole.ulg.ac.be/?pg=3002> .

Les impacts de ces pressions sur les cours d'eau sont estimés pour chacun des paramètres caractéristiques de la qualité physico-chimique, notamment le phosphore total (Ptot) et les phosphates ( $\text{PO}_4^{3-}$ ). PEGASE simule les concentrations dans le milieu par modélisation de la propagation des flux de pollution en tenant compte notamment, s'agissant du phosphore, des échanges entre colonne d'eau et sédiments. Conformément aux règles de la DCE, les impacts sont évalués en situations défavorables, les simulations pour l'état des lieux sont donc calées sur des débits d'étiage.

Le modèle est calibré et validé au moyen de comparaisons entre données simulées et données mesurées issues des réseaux de surveillance de la qualité des cours d'eau.

#### **Données d'entrée :**

- Toutes les données nécessaires à la représentation du réseau hydrographique, de ses bassins versants, ainsi que de son fonctionnement hydrologique et biogéochimique.
- Données relatives aux flux polluants ponctuels apportés aux cours d'eau par paramètre.
- Données d'occupation du sol et de pratiques agricoles.

Le modèle peut également être directement alimenté par des données de flux polluants diffus arrivant aux cours d'eau telles que celles issues de NUTTING P.

*Cette fiche décrit les travaux prévus au stade d'avancement actuel de l'état des lieux. Si nécessaire, des modifications et ajustements pourront être apportés au cours de l'avancement des travaux.*

**Exploitation, traitement et données de sortie:**

La pression globale en phosphore (c'est-à-dire tenant compte de toutes les sources évaluées, ponctuelles et diffuses) est considérée comme significative pour une masse d'eau cours d'eau quand cette dernière présente, à l'issue de la simulation, des points ou tronçons où la concentration en phosphore total (resp. en phosphates) est supérieure à un seuil, dit seuil de significativité. Celui-ci est défini en référence aux valeurs seuils du bon état.

Le modèle permet de déterminer les contributions respectives des pressions ponctuelles et des pressions diffuses. Ainsi, la pression diffuse sera considérée comme significative en fonction de sa contribution et au regard du niveau de dépassement du seuil de significativité (fourchette de 10 à 30 % suivant le niveau de dépassement).

Les résultats de la modélisation sont ensuite soumis à l'expertise locale des services de l'agence de l'eau et de l'Etat, prenant en compte les données de surveillance de la qualité de l'eau disponibles ainsi que des données agricoles plus précises.

**Limites :**

Limites inhérentes à la modélisation d'un réseau hydrographique, de ses bassins versants et de son fonctionnement hydrologique et biogéochimique. PEGASE est un modèle complexe présentant une résolution spatiale et temporelle fine, adaptée à l'exercice. Néanmoins il intègre toutes les causes d'erreur et d'incertitude attachées à l'ensemble des données alimentant le modèle. Les vérifications et calibrations à partir des données mesurées permet de détecter ces causes et de les corriger dans la mesure du possible.

**Evolutions méthodologiques depuis l'EDL 2013**

Le modèle NUTTING'P n'existait pas pour l'EDL 2013.