

## Eléments de paramétrage du modèle Adour 2050

L'étude prospective Adour 2050 cherche à estimer les impacts du changement climatique et des scénarios sur les enjeux de gestion de ressource en eau et des milieux aquatiques à l'aide d'un outil de modélisation. Cet outil est construit spécifiquement pour Adour 2050 et est issu d'un travail de modélisation des éléments du territoire et de leurs interactions.

Ce modèle n'a pas vocation à choisir un scénario par rapport à un autre, mais à fournir des éléments d'objectivation pour appréhender et différencier leurs impacts respectifs, afin d'éclairer le choix de scénario(s) jugé(s) le(s) plus acceptable(s).

Le modèle évalue l'impact des scénarios sur différents critères (risque de non-respect des DOE, état des milieux, inondations, etc), en combinant des données quantitatives spatialisées (ex. projections de l'hydrologie naturelle) et des approches qualitatives issues du travail de prospective.

Chaque critère dépend de 3 à 4 paramètres qui peuvent avoir un poids différent selon le secteur hydrographique abordé. ( L'objectif est alors de réussir à pondérer ces paramètres par secteurs grâce aux connaissances des acteurs du territoire, ce qui permettra de territorialiser l'impact des scénarios

## TABLE DES MATIERES

1	Général .....	2
2	Critère DOE (Débit d'Objectif Etiage) .....	3
2.1	pondération des paramètres pour le calcul de la note globale .....	3
2.2	Paramètre « Besoins / usages » .....	4
2.3	Paramètre « Infiltration / rétention des milieux » .....	4
2.4	Paramètre « Disponibilité de la ressource » .....	4
3	Critère Etat des Milieux .....	5
3.1	Poids des paramètres dans le calcul de la note globale.....	5
3.2	Paramètre « Artificialisation des cours d'eau » .....	5
3.3	Paramètres « qualité des eaux » et « disponibilité de l'eau pour les milieux ».....	5
4	Critère Inondation / risque lié aux crues.....	6
4.1	Poids des paramètres dans le calcul de la note globale.....	6
4.2	Paramètre « Fréquence/intensité des crues » .....	6
4.3	Paramètre « Capacités d'atténuation [...] aux rivières » .....	6
4.4	Paramètre « Population dans zones à fort risque » .....	6
5	Critère Qualité .....	7
5.1	Pondération : poids des paramètres dans le calcul de la note globale du critère .....	7
5.2	Paramètre « Capacité d'autoépuration des milieux » .....	7
5.3	Paramètre « Charge polluante » .....	7
5.4	Paramètre « dilution de l'eau pour les MILIEUX » .....	7

5.5	Paramètre « Substances émergentes ».....	8
6	Paramétrage des pratiques agricoles .....	8
6.1	Paramétrage de la situation actuelle .....	8
6.2	Paramétrage des scénarios .....	8

## 1 GENERAL

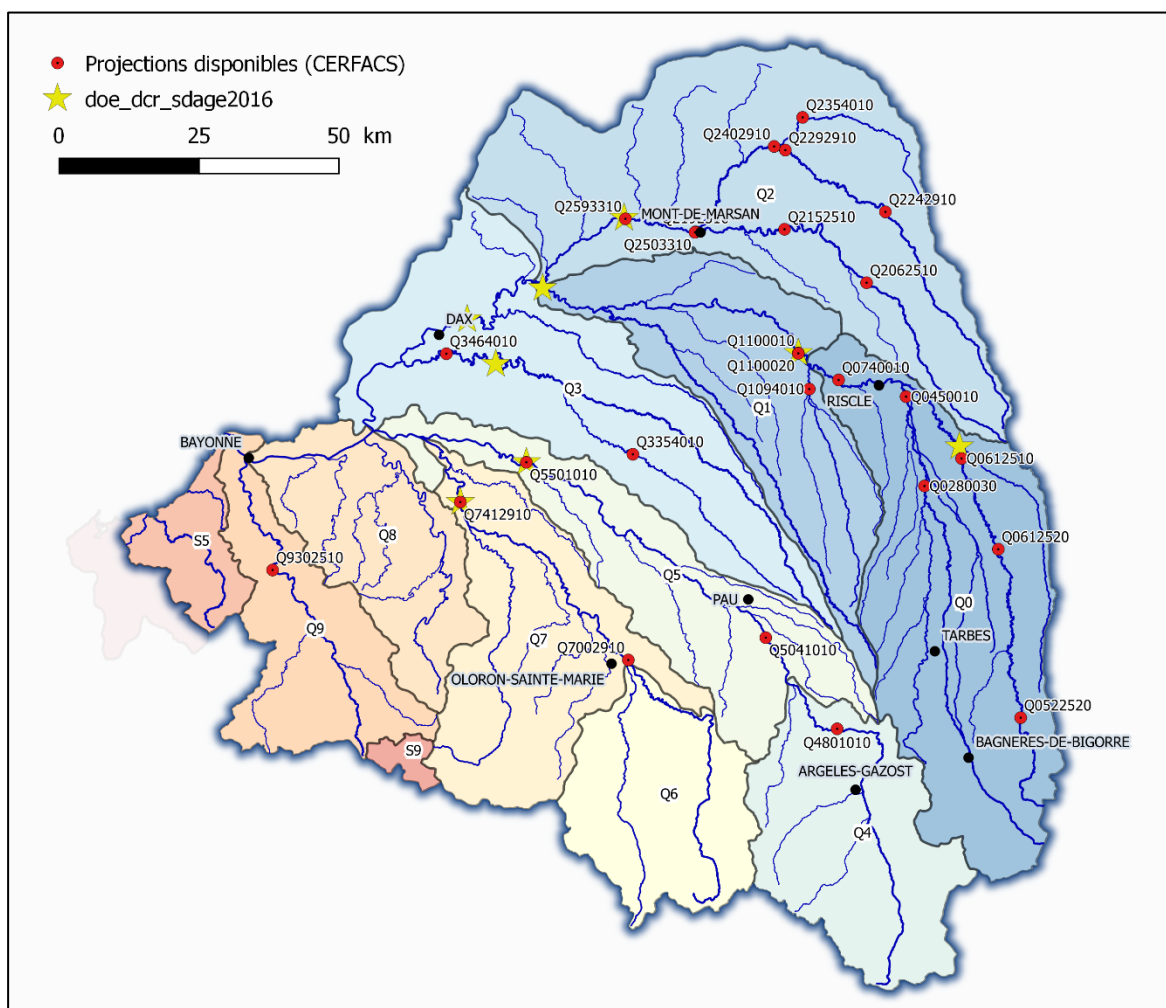
---

Onglet « listes »

Vérifier les choix d'affectation de station représentative du secteur.

On peut voir qu'il n'y a pas de station en S5, S9 et Q8 pour lesquelles il n'y a aucune projection hydro disponible (Par défaut, on prend Q9302510).

Q0	L'Adour de sa source au confluent du Larcis	Q0740010
Q1	L'Adour du confluent du Larcis (inclus) au confluent de la Midouze	Q1100020
Q2	La Midouze	Q2503310
Q3	L'Adour du confluent de la Midouze au confluent des Gaves Réunis	Q3464010
Q4	Le Gave de Pau de sa source au confluent du Béz	Q4801010
Q5	Le Gave de Pau du confluent du Béz (inclus) au confluent de l'Adour	Q5501010
Q6	Le Gave d'Ossau	Q7002910
Q7	Le Gave d'Oloron	Q7412910
Q8	L'Adour du confluent des Gaves Réunis au confluent de la Nive	Q9302510
Q9	L'Adour du confluent de la Nive (incluse) à l'océan	Q9302510
S5	Les côtières de l'embouchure de l'Adour au confluent de l'Untxin (inclus)	Q9302510
S9	Les affluents français du Rio Irati	Q9302510



## 2 CRITERE DOE (DEBIT D'OBJECTIF ÉTIAGE)

Le critère DOE représente le risque de franchir le DOE par rapport à la situation actuelle (« Risque de non-respect des DOE »). Il est évalué par des bilans quantitatifs entre des besoins en prélèvement pour les usages (annuel pour l'IND et l'AEP ; estival pour l'IRR<sup>1</sup>), et la disponibilité de la ressource issue des données de projection hydro-climatique<sup>2</sup>. Ces bilans sont ensuite croisés avec une estimation de la capacité d'infiltration, de rétention puis de redistribution de l'eau des milieux naturels au cours de l'étiage (disponibilité de l'eau verte dans les paysages).

### 2.1 PONDERATION DES PARAMETRES POUR LE CALCUL DE LA NOTE GLOBALE

Onglet « 1.Ponderation »

Ces trois paramètres sont à pondérer pour chaque secteur hydrographique. L'objectif est d'estimer le poids relatif de chaque paramètre dans la constitution du risque de non-respect des DOE. Dans l'exemple ci-dessous, on considère que le risque de non-respect des DOE dépend à 50% de la disponibilité de la ressource, à 25% des usages, et à 25% de la capacité de rétention des milieux.

<sup>1</sup> Le modèle considère que la pression de l'usage irrigation sur la ressource ne s'exprime significativement qu'au cours de la période d'étiage

<sup>2</sup> produites dans le cadre de la thèse de G. Dayon (2015 <http://www.theses.fr/2015TOU30252>), mises à disposition par le CERFACS. Le modèle compare des séries climatiques et hydrologiques médianes, sur la période de référence 1976-2005 et la période 2041-2070 (horizon 2050).

Risque de non-respect des DOE		Poids
param1	Besoins / usages	25%
param2	Infiltration / rétention des milieux	25%
param3	Disponibilité de la ressource	50%

Le détail des 3 paramètres est présenté ci-dessous.

NB : Sur un secteur où l'irrigation n'a pas ou peu d'impact sur le risque de non-respect des DOE, par exemple parce que les prélèvements se font dans des retenues déconnectées, la pondération pourrait être 10/25/65%.

## 2.2 PARAMETRE « BESOINS / USAGES »

Ce paramètre fait le bilan de la variation des besoins en prélèvements considérant les périodes des besoins et le poids relatif de chaque usage (irrigation/industrie/AEP). La majorité des valeurs sont calculées à partir de données quantifiées et cet indicateur nécessite donc peu de paramétrage expert.

Les données utilisées sont :

1. La base de données de prélèvements de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne (2003 et 2015), utiliser pour quantifier les besoins actuels et pour estimer le poids relatif de chaque usage sur un secteur.
2. Le Registre Parcellaire Graphique (RPG 2012, *Cultures\_irrigation.xlsx*) afin d'estimer les surfaces irriguées par secteurs et déduire un coefficient cultural sur le territoire (Kc)
3. Les données de projection climatiques (CERFACS, *P-ETPdata.xlsx*) afin d'estimer le déficit climatique (P-ETP)

Un seul paramètre reste à choisir sur la page *CritereDOE* :

### Mitigation par report des prélèvements vers nappe **1**

*Cet indicateur sert à atténuer l'impact des prélèvements pour l'irrigation sur le risque de franchissement des DOE à l'horizon 2050 en considérant qu'une partie des volumes actuellement prélevé sur le cours d'eau seront reporté dans une ressource déconnecté (ex. nappe d'accompagnement de l'Adour hors isochrone). Par défaut, il est à 1 soit aucun report de prélèvement.*

## 2.3 PARAMETRE « INFILTRATION / RETENTION DES MILIEUX »

Indicateurs	Poids
Surfaces d'espaces naturels (F11) p/r urbanisation (F10) <i>Cet indicateur considère que les surfaces naturelles améliorent la qualité de rétention des milieux tandis que les espaces urbains la détériorent par imperméabilisation.</i>	30%
Pratiques agricoles: infiltration et érosion <i>Cet indicateur relate la capacité des pratiques agricoles à limiter le ruissellement et l'évaporation et favoriser l'infiltration (ex. couvert végétaux)</i>	30%
Surfaces forestières (F24) <i>Cet indicateur relate la capacité des surfaces forestières à retenir l'eau : plus de forêt = plus de rétention</i>	30%
Ouvrages en cours d'eau (F08) <i>Les seuils peuvent favoriser le stockage de l'eau dans les paysages en maintenant le niveau des nappes</i>	10%

## 2.4 PARAMETRE « DISPONIBILITE DE LA RESSOURCE »

La disponibilité de la ressource est estimée via les chroniques d'hydrologie naturelle (débit au-dessus du DOE) pour la situation de référence et pour les projections à l'horizon 2050 ; la capacité de stockage est évaluée par les volumes stockés pour la réalimentation sur le secteur et les secteurs amont.

### 3 CRITERE ETAT DES MILIEUX

Ce critère relate l'état des milieux naturels aquatiques et humides, et donc leur capacité à rendre des services écosystémiques (autoépuration, stockage et restitution de l'eau, ralentissement dynamique, biodiversité). La notation du critère Etat des Milieux est fonction des notes des critères « qualité » (cf. ci-après) et « DOE » (cf. ci-dessus). Un autre paramètre entre en jeu : le niveau d'artificialisation des cours d'eau.

#### 3.1 POIDS DES PARAMETRES DANS LE CALCUL DE LA NOTE GLOBALE

Onglet « 1.Ponderation »

Ces trois paramètres sont à pondérer pour chaque secteur hydrographique. L'objectif est d'estimer le poids relatif de chaque paramètre dans la constitution de l'état des milieux aquatiques. Dans l'exemple ci-dessous, on considère que l'état des milieux aquatiques et zones humides d'un secteur ne dépend pas de son degré d'artificialisation mais uniquement de la qualité des eaux et de la disponibilité de la ressource en eau.

Etat des milieux		Poids
param1	Artificialisation des cours d'eau	0%
param2	Qualité des eaux	50%
param3	Disponibilité de l'eau pour les milieux	50%

Le détail des indicateurs des paramètres est présenté ci-dessous.

#### 3.2 PARAMETRE « ARTIFICIALISATION DES COURS D'EAU »

Indicateurs	Poids
Ouvrages en cours d'eau (F08) <i>Indicateur de l'impact négatif des ouvrages ponctuels (seuils et barrages) sur les fonctionnalités liées à la morphologie des cours d'eau (ex. la continuité écologique/sédimentaire); prise en compte des ouvrages d'hydroélectricité</i>	50%
Linéaires anthropisés (F08) c <i>Indicateur de l'impact négatif de l'effet de chenalisation et incision des cours d'eau</i>	50%

Par exemple, un cours d'eau où les seuils ont peu d'impact sur la continuité sédimentaire mais où la chenalisation est réellement limitante pour les zones de fraies, pourrait être pondéré avec 10/90%.

NB : le modèle utilise la même pondération des indicateurs pour tous les secteurs (50/50) pour le moment.

#### 3.3 PARAMETRES « QUALITE DES EAUX » ET « DISPONIBILITE DE L'EAU POUR LES MILIEUX »

Ces deux paramètres sont directement issus des critères « qualité » et « risque de non-respect des DOE ».

## 4 CRITERE INONDATION / RISQUE LIE AUX CRUES

Ce critère relate le risque lié aux crues en croisant des paramètres d'aléas liés au climat (fréquence/intensité des crues), de vulnérabilité vis-à-vis des inondation (population dans les zones à risque) et de choix de gestion de ces risques (capacité d'atténuation lié à l'espace donné aux rivières). Excepté l'estimation des aléas, ce critère est basé sur une notation experte.

### 4.1 POIDS DES PARAMETRES DANS LE CALCUL DE LA NOTE GLOBALE

Onglet « 1.Ponderation » :

Ces trois paramètres sont à pondérer pour chaque secteur hydrographique. L'objectif est d'estimer le poids relatif de chaque paramètre dans la constitution du risque d'inondation. Dans l'exemple ci-dessous, on considère que le risque lié aux crues dépend à 50% de l'aléa de fréquence et d'intensité des crues. On peut cependant considérer que le risque de dégât ne dépend pas principalement de l'intensité des crues mais surtout de la vulnérabilité du territoire (nombre de personnes touchées par ce risque) et sur les moyens de prévention mis en œuvres. Dans ce cas on proposerait un paramétrage du type 20/40/40

Risque d'inondation		Poids
param1	Fréquence/intensité des crues	50%
param2	Capacités d'atténuation grâce à l'espace donné aux rivières	10%
param3	Population dans zones à fort risque	40%

Le détail des indicateurs des paramètres est présenté ci-dessous.

### 4.2 PARAMETRE « FREQUENCE/INTENSITE DES CRUES »

	Poids
Temps de retour des crues décennales actuelles (année) <i>La probabilité de temps de retour des crues d'intensité décennales dans la situation actuelle</i>	25%
Intensité des crues <i>Intensité des crues via les débits journaliers maximaux annuels surpassés en moyenne tous les 10 ans (QJXA10)</i>	75%

### 4.3 PARAMETRE « CAPACITES D'ATTENUATION [...] AUX RIVIERES »

	Poids
Surfaces d'espaces naturels (F11) p/r urbanisation (F10) <i>Cet indicateur considère que les surfaces naturelles atténuent l'intensité des crues/inondation</i>	30%
Projets de restauration de l'espace de mobilité et/ou champs d'expansion des crues (F11)	40%
Surfaces forestières (F24) <i>Cet indicateur considère que les surfaces forestières atténuent l'intensité des crues/inondations</i>	10%
Ouvrages en cours d'eau (F08) et gestion des ouvrages <i>Considère que les ouvrages en cours d'eau et leur gestion peuvent atténuer l'aléa crue</i>	20%

### 4.4 PARAMETRE « POPULATION DANS ZONES A FORT RISQUE »

	Poids
Densité de population (F12) <i>La densité de population en zone à risque augmente fortement la vulnérabilité</i>	45%
Localisation population urbain vs rural (F12) <i>Dans certains secteurs, les populations urbaines sont plus sujettes au risque</i>	45%
Localisation activité touristique été (F28) <i>Les choix de localisation des activités peuvent augmenter le risque : ex. camping en bord de rivière</i>	10%

## 5 CRITERE QUALITE

Relate la qualité des eaux sur le secteur, i.e. le risque de non-respect des seuils de qualité biochimique. Ce critère dépend uniquement de notation experte à l'exception de l'indice de dilution de l'eau pour les milieux qui est fonction du critère de respect des DOE.

Pour ce critère, il est important d'évaluer si le risque est dû principalement au type et à la quantité des rejets, ou à la capacité d'autoépuration.

### 5.1 PONDERATION : POIDS DES PARAMETRES DANS LE CALCUL DE LA NOTE GLOBALE DU CRITERE

Onglet « 1.Ponderation » :

Les quatre paramètres suivants peuvent être pondéré pour chaque secteur hydrographique. L'objectif est d'estimer le poids relatif de chaque paramètre dans la constitution du risque de non-respect des seuils de qualité biochimique. Dans l'exemple ci-dessous, le risque de non-respect des seuils de qualité biochimique dépend à 20% de la capacité d'autoépuration des milieux :

Risque de non-respect des seuils de qualité biochimique		Poids
param1	Capacité d'autoépuration des milieux	20%
param2	Charge polluante (agricole et rejets domestiques / industriels)	40%
param3	Indice de dilution de l'eau pour les milieux	30%
param4	Substances émergentes	10%

Le détail des indicateurs des paramètres est présenté ci-dessous.

### 5.2 PARAMETRE « CAPACITE D'AUTOEPURATION DES MILIEUX »

Indicateurs	Poids
Surfaces d'espaces naturels (F11) <i>(hors forêt) Plus de surfaces d'espaces naturels = plus de bio filtration</i>	90%
Surfaces forestières (F24) <i>Idem, suivant les secteurs, la capacité d'autoépuration peut dépendre plutôt des surfaces forestières ou des autres milieux</i>	10%

### 5.3 PARAMETRE « CHARGE POLLUANTE »

Indicateurs	Poids
Qualité des eaux rejetées des STEP, en volumes et en substances (F14) <i>concentration en matières polluante et quantités d'eau rejetées, en d'autre terme représente le potentiel de pollution</i>	17%
Conformité des réseaux d'ANC (F14)	17%
Pratiques agricoles et IFT (F23)	17%
Effluents d'élevage (F22)	17%
Rejets industriels (F25+F26)	17%
Effluents d'aquaculture (F27)	17%

Ces indicateurs peuvent être pondérés par secteurs dans le cas d'une utilisation experte (onglet *Expert-parametrageIndicateurs*)

### 5.4 PARAMETRE « DILUTION DE L'EAU POUR LES MILIEUX »

Ce paramètre ne nécessite pas de pondération car il est directement repris du critère de risque de non-respect des DOE

## 5.5 PARAMETRE « SUBSTANCES EMERGENTES »

Indicateurs	Poids
Croissance annuelle de la population (F12) <i>Ce critère est un indicateur « proxy » de la quantité de substance médicamenteuse : plus il y a de population, plus les eaux d'épuration sont chargées en molécules</i>	90%
Rejets industriels (F25+F26). <i>Les nouvelles industries rejettent souvent moins de substance mais qui peuvent être potentiellement plus dangereuses. Varie selon l'importance du secteur industriel</i>	10%

## 6 PARAMETRAGE DES PRATIQUES AGRICOLES

Une attention particulière a été donnée aux pratiques agricoles vu leur poids dans les questions soulevées par l'étude (notamment les besoins pour l'irrigation).

L'onglet « paramétrage » du fichier Cultures\_irrigations.xls permet de modifier le paramétrage des pratiques en terme d'assolement, de surfaces irriguées, et de dose d'irrigation.

La table de paramétrage présente les informations utilisées, par culture potentiellement irriguée, existant actuellement sur le territoire (source : RPG 2012).

NB : les éléments de cette table sont mobilisés dans les onglets « surfacesvtheoriques... » afin de calculer, par secteur, un volume de besoin théorique mensuel.

### 6.1 PARAMETRAGE DE LA SITUATION ACTUELLE

- **Taux\_irrig**

Le pourcentage de ce type de culture qui est irrigué actuellement sur le territoire. Ex. 66 % des surfaces en maïs sont irriguées. Ce pourcentage est issu d'une analyse des surfaces irriguées moyennes en 2009.

- **V/ha**

La dose moyenne appliquée (m<sup>3</sup> par ha)

NB : la cohérence du paramétrage fourni a été vérifiée en comparant les estimations de volumétries avec les déclarations de volumes prélevés moyens à l'agence de l'eau, moyens entre 2004-2015 (SurfacesRPG x Taux\_irrig x V/ha). Cette vérification est visible dans l'onglet « check cohérences ».

- **Paramétrage des Kc mensuels**

On peut aussi renseigner un coefficient cultural (Kc) mensuel pour retracer les phases de développement des cultures et donc leurs pics de besoin. Un graphe permet de visualiser le paramétrage choisi.

Pour le moment, on n'a pas choisi de pouvoir faire varier les Kc selon le scénario mais cela pourrait être faisable dans une version plus détaillée de l'outil.

### 6.2 PARAMETRAGE DES SCENARIOS

- **Taux\_irrigTENDANCIEL**

Permet de retracer l'évolution des choix d'irrigation dans le scénario tendanciel. Ex. 80% des surfaces en maïs sont irriguées.



- *varSurfTENDANCIEL*

Permet de retracer l'évolution des choix d'assolement dans le scénario tendanciel. Ex. -10% de surfaces en maïs.