



Syndicat Mixte pour l'Assainissement et
la Gestion des Eaux du bassin versant
de l'Yerres
17, rue Gustave Eiffel
91230 MONTGERON

RÉVISION DU SAGE DE L'YERRES

Stratégie foncière
Identification de secteurs stratégiques

RAPPORT



ZA du Parc - Secteur Gampille
42 490 FRAISSES
tel : 04 77 10 12 10
E-Mail : cesame@cesame-environnement.fr

Mars 2022

Avertissement

Les avis, recommandations, préconisations ou équivalents portés par CESAME dans le cadre de la prestation qui lui a été confiée peuvent aider à la prise de décision. CESAME n'intervient pas dans la prise de décision proprement dite et sa responsabilité ne peut donc se substituer à celle du décideur.

Le destinataire utilisera les résultats inclus dans le présent rapport intégralement ou de manière objective. Son utilisation sous forme d'extrait ou de note de synthèse sera faite sous la seule et entière responsabilité du destinataire. Il en est de même pour toute modification qui y serait apportée.

Intitulé de l'étude :	RÉVISION DU SAGE DE L'YERRES Stratégie foncière - Identification de secteurs stratégiques	
Référence :	2092/TD/LL – Mars 2022	
Client :	Syndicat Mixte pour l'Assainissement et la Gestion des Eaux du bassin versant de l'Yerres	17, rue Gustave Eiffel 91230 MONTGERON

Version	Date d'édition
V1	3/03/2022
V2	7/03/2022

Rédaction	Vérification
Laetitia Léger Thierry Droin	Thierry Droin

Stratégie foncière

Identification de secteurs stratégiques

Table des matières

1. Contexte.....	2
1.1.Objectif.....	2
1.2.Méthodologie.....	2
1.2.1.Les enjeux globaux du SAGE.....	2
1.2.2.Identification de secteurs stratégiques	3
1.2.3.... La suite : identification des zones d'actions prioritaires.....	3
2.Qualité des eaux superficielles et souterraines.....	6
2.1.Définition / Caractérisation des indicateurs	6
2.1.1.Enjeux de territoire.....	6
2.1.2.Pressions.....	9
2.2.Identification de secteurs stratégiques vis-à-vis de la qualité de l'eau.....	13
3.Gestion quantitative de la ressource en eau	14
3.1.Définition / Caractérisation des indicateurs	14
3.1.1.Enjeux de territoire.....	14
3.2.Identification des secteurs stratégiques vis-à-vis de la gestion quantitative de la ressource en eau.....	16
4.Gestion/prévention des inondations	17
4.1.Définition / Caractérisation des indicateurs	17
4.1.1.Enjeux de territoire	17
4.1.2.Pressions.....	19
4.2.Identification des secteurs stratégiques vis-à-vis de la gestion du risque inondation / du ruissellement....	27
4.2.1.Secteurs stratégiques inondations.....	27
4.2.2.Secteurs stratégiques ruissellement.....	27
5.Préservation de la biodiversité – Fonctionnalités des cours d'eau et des milieux associés – zones humides	28
5.1.Définitions / Caractérisation des indicateurs	28
5.1.1.Enjeux de territoire.....	29
5.1.2.Pressions.....	34
5.2.Identification de secteurs stratégiques vis-à-vis de la préservation de la biodiversité.....	36
6.Définition de secteurs stratégiques répondant aux 4 enjeux globaux.....	37
7.ANNEXES.....	38
7.1. Annexe 1 : Indicateurs non retenus.....	38
7.1.1. Qualité des eaux superficielles et souterraines.....	38
7.1.2. Gestion quantitative de la ressource en eau.....	42
7.1.3. Gestion/prévention des inondations	45
7.1.4. Préservation de la biodiversité – Fonctionnalités écologiques des cours d'eau et des milieux associés – zones humides.....	46
7.2. Annexe 2 : Formules indicateur vulnérabilité au pressions agricoles diffuses.....	49
7.3. Annexe 3 : Tableau d'attribution des valeurs de taux de couverture du sol selon l'occupation du sol ou le type de culture.....	51
7.4. Annexe 4 : Tableau de correspondance entre le code 3 ans de couverture du sol par saison et la classe attribuée.....	54
7.5. Annexe 5 : Formule d'agrégation du modèle MESALES.....	55

1. CONTEXTE

1.1. Objectif

L'objectif de la présente démarche est d'identifier des **secteurs stratégiques** pour orienter la stratégie foncière du SAGE du bassin versant de l'Yerres, dans un but d'améliorer la résilience du bassin vis-à-vis du changement climatique du point de vue de la thématique eau à l'horizon 2054.

Par la suite, au sein de chacun de ces secteurs, un travail sera mené dans le cadre de la rédaction des documents du SAGE pour identifier des **zones d'actions prioritaires** où pourront s'appliquer la stratégie foncière.

Ces secteurs stratégiques et zones d'actions prioritaires serviront de référence pour cibler la stratégie foncière du SAGE.

La note méthodologique ci-après présente les indicateurs proposés par grande thématique (qualité des eaux, gestion quantitative de la ressource, prévention des inondations et biodiversité) pour identifier les secteurs stratégiques, en indiquant la nature et l'origine des données exploitées.

En conclusion, elle propose des secteurs stratégiques, par enjeu, et de façon transversale en intégrant toute ou partie des enjeux. Ces propositions de secteurs stratégiques seront discutés dans le cadre de la rédaction des documents du SAGE.

1.2. Méthodologie

1.2.1. Les enjeux globaux du SAGE

Le diagnostic actualisé du territoire a permis de définir différents enjeux :

- La qualité des eaux superficielles et souterraines ;
- La gestion quantitative de la ressource en eau ;
- La gestion préventive des inondations ;
- Les fonctionnalités écologiques des cours d'eau et des milieux associés ;
- La valorisation patrimoniale et touristique des milieux aquatiques.

Remarque : ce dernier enjeu ne sera pas abordé dans ce travail méthodologique.

1.2.2. Identification de secteurs stratégiques

Pour chaque enjeu global, ont été identifiés :

- Des **enjeux de territoire** (ex : AAC, masse d'eau dégradée et son bassin versant, ZRE), qui couvrent des superficies relativement importantes,
- Des **pressions ponctuelles ou diffuses** qui sont susceptibles de remettre en cause l'enjeu considéré.

Les secteurs stratégiques ont été identifiés en croisant les enjeux de territoire avec les pressions. L'analyse a été conduite par enjeu, et de façon globale pour l'ensemble des enjeux.

1.2.3. ... La suite : identification des zones d'actions prioritaires

Dans un second temps, au sein de ces secteurs stratégiques, seront définies des **zones d'actions prioritaires** correspondant à des emprises délimitées plus précisément (ex : ensemble de parcelles agricoles, linéaires de cours d'eau ...) notamment sur la base des niveaux d'enjeux et de pressions tels qu'ils sont cartographiés.

A cette échelle, un travail complémentaire permettra d'identifier et décliner plus précisément les outils fonciers ainsi que les acteurs à mobiliser en fonction des enjeux locaux.

La définition des zones d'actions prioritaires se fera de façon concertée dans le cadre de la rédaction des documents du SAGE (PAGD et règlement).

Dans le cadre de la mise en œuvre du SAGE, des projets devront être définis et engagés au sein de ces zones d'actions prioritaires. Les **secteurs (ou périmètres) de projet** ne seront pas identifiés dans les documents du SAGE.

La définition de ces secteurs de projets et des actions à mener nécessitera des études spécifiques qui seront conduites par les différents maîtres d'ouvrage qui auront en charge la déclinaison opérationnelle de la stratégie foncière du SAGE.

Ces projets s'appuieront notamment sur la restauration de **zones fonctionnelles** (= zones qui peuvent jouer un rôle / assurer une fonction en lien avec l'enjeu considéré), comme par exemple les zones humides, les ripisylves (et plus globalement les espaces tampons en bords de cours d'eau ...).

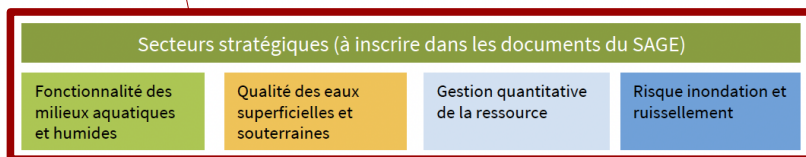
Dans le cadre des documents du SAGE, certaines zones fonctionnelles déjà identifiées et caractérisées pourront faire l'objet de mesures spécifiques visant notamment à les préserver (ex : zones humides identifiées et hiérarchisées dans le cadre de l'étude conduite par Biotope, Zones d'expansion des crues ... – cf. premiers éléments en annexe 1 - critères non retenus).

1) Secteurs stratégiques - Objet de la présente note
À discuter / valider dans le cadre de la rédaction des documents du SAGE

Un outil central pour le SAGE : la stratégie foncière

Le référentiel spatial cartographié

Les fonctions assurées par la Commission Locale de l'Eau (CLE) et la structure porteuse (SyAGE)



—> Vigilance de la CLE dans les documents d'urbanisme et de planification

Critères de priorisation possibles :

- Cumul des enjeux
- Equilibre amont/aval
- Potentialité de valorisation de la demande sociale



—> Vigilance de la CLE dans les documents d'urbanisme,
—> Référentiel pour la compensation
—> Identification des leviers fonciers pertinents et portage politique et opérationnel ou accompagnement des acteurs, selon les thématiques, de la stratégie foncière

Maitrise d'usage des sols nécessaire

Analyse à l'échelle parcellaire



2) Zones d'actions prioritaires
À définir dans le cadre de la rédaction des documents du SAGE

3) Secteurs de projets
À définir, étudier dans le cadre de la mise en œuvre du SAGE

Remarques

1) Les indicateurs étudiés mais non retenus dans notre méthodologie sont listés dans le tableau ci-après et détaillés en annexe 1 :

ENJEU GLOBAL	INDICATEUR	TYPE
Qualité des eaux superficielles et souterraines	Qualité des eaux souterraines : Zone prioritaire d'action de l'aire d'alimentation des captages Fosse de Melun – Basse vallée de l'Yerres	Enjeux de territoire
	États physico-chimique et écologique des masses d'eaux superficielles et risque de non-atteinte des objectifs d'état	
	Pression agricole par bassin-versant élémentaire	Pressions
	Pression urbaine diffuse : pressions urbaines diffuses liées aux rejets par temps de pluie	
	Zones humides potentielles à enjeux pour la qualité de l'eau	Zones fonctionnelles
Gestion quantitative de la ressource en eau	Équilibre quantitatif des eaux souterraines : Zone de Répartition des Eaux de la nappe de Champigny	Enjeux de territoire
	Masses d'eau à risque pour l'hydrologie et zones de gouffres/résurgence	
	Prélèvements en eau souterraine et superficielle	Pressions
	Pression urbaine	
	Zones humides potentielles à enjeux pour la gestion quantitative de la ressource en eau	Zones fonctionnelles
Gestion/prévention des inondations	Catastrophes naturelles : inondations et mouvements de terrain	Enjeux de territoire
	Zones humides potentielles à enjeux pour la gestion quantitative de la ressource en eau	Zones fonctionnelles
Préservation de la biodiversité – Fonctionnalités écologiques des cours d'eau et des milieux associés – zones humides	Qualité des habitats et causes d'altération	Enjeux de territoire
	Réservoirs de biodiversité et corridors écologiques	
	Obstacles aux continuités écologiques	Pressions
	Pression urbaine	
	Zones humides potentielles à enjeux pour la préservation de la biodiversité	Zones fonctionnelles

2) Les cartes associées aux indicateurs présentés ci-après ont été regroupées dans des atlas pdf (un pour les indicateurs retenus et un pour les indicateurs non retenus). Les notes d'indicateurs sont généralement réparties en 5 classes avec un code couleur allant du bleu (enjeu nul ou faible) à rouge (enjeu fort).

Sont également rappelées les cartes (n°) qui ont été produites pour l'atlas de l'état des lieux et permettant d'illustrer certains indicateurs.

2. QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES

2.1. Définition / Caractérisation des indicateurs

2.1.1. Enjeux de territoire

- Qualité des eaux souterraines : vulnérabilité intrinsèque de la nappe de Champigny

➤ cf carte n°5 atlas état des lieux. Source : AQUI'Brie.

La cartographie de la vulnérabilité intrinsèque de la nappe de Champigny a été produite par AQUI'Brie selon la méthodologie définie nationalement par le BRGM. Cette carte permet d'identifier les secteurs où les transferts depuis la surface vers la nappe du Champigny sont les plus directs et par conséquent les secteurs du bassin versant les plus vulnérables. Cette analyse intègre différents critères : météo, nature des sols, structure géologique ainsi que des paramètres hydrodynamiques de la nappe.

La vulnérabilité y est classée de très faible à très élevée. Une note de 0 à 4 est attribuée selon la classe de vulnérabilité :

Vulnérabilité intrinsèque	Note
Très faible	0
Faible	1
Modérée	2
Elevée	3
Très élevée	4

- Voir carte « **QUALITÉ DES EAUX : VULNÉRABILITÉ INTRINSÈQUE DE LA NAPPE DE CHAMPIGNY** ».

États physico-chimique et écologique des masses d'eaux superficielles

- cf cartes n°29, 30, 32, 33, 60, 61 atlas état des lieux. Sources : Agence de l'Eau Seine-Normandie, SDAGE 2016-2021, EDL 2019 SDAGE.

- Nitrates

1/ Les données AESN disponibles pour chaque station de suivi de la qualité des eaux superficielles présente sur le bassin indiquent la classe de qualité pour chaque paramètre azoté (NH₄, NO₂, NO₃) sur les années 2016, 2017 et 2018. Ici n'est retenu que le paramètre nitrates, indicateur le plus pertinent en lien avec les pollutions diffuses d'origine agricole.

Pour chaque année, une note de qualité de 0,5 (très bon) à 4 (mauvais) a été attribuée à chaque station selon le tableau ci-après. Par défaut, une note de 0 est associée à la station en l'absence de campagne.

Qualité (seuils : arrêté du 27/07/2018)		Note
Très bon		0,5
Bon		1
Moyen		2
Médiocre		3
Mauvais		4
Non définie		0

2/ Pour chaque station, les notes de qualité des 3 années sont additionnées puis divisées par le nombre de campagnes (ceci afin d'éviter d'abaisser artificiellement les notes des stations n'ayant disposant de moins de campagnes sur ces 3 années). On obtient ainsi une note moyenne de qualité nitrates pour chaque station.

Les valeurs de cette note moyenne sont réparties en 4 classes et associées à une note de qualité moyenne (cf tableau ci-dessous).

Moyenne	Qualité 2016-2018	Note qualité
≤ 1	Bonne	1
1 - 2	Moyenne	2
2 - 3	Médiocre	3
3 - 4	Mauvaise	4

Remarque : le fait d'attribuer une note élevée à une classe de qualité mauvaise traduit une **volonté de prioriser les efforts pour restaurer les situations dégradées**. À l'inverse, une note élevée pour une qualité bonne traduirait plus une volonté de préserver ce qui est considéré en état satisfaisant.

3/ L'étape suivante consiste à ré-attribuer ces notes de qualité par station (données points) aux bassins versants élémentaires de l'AESN correspondant (données surfaciques). Pour cela, chaque bassin versant élémentaire est associé à une station qualité.

Remarque : le bassin versant de la Visandre amont a été re-découpé pour en dissocier le bassin versant du ru du Vallot qui dispose de sa propre station qualité et dont les valeurs sont très différentes de la station plus aval sur la Visandre.

➤ Voir carte « **QUALITÉ DES EAUX : INDICATEUR NITRATES** ».

Phosphore

Même principe que l'azote pour le paramètre phosphore total.

➤ Voir carte « **QUALITÉ DES EAUX : INDICATEUR PHOSPHORE TOTAL** ».

- Polluants spécifiques de l'état écologique : pesticides

Peu de mesures sur les métaux ont été réalisées sur les stations présentes sur le périmètre du SAGE, ainsi seul le **critère pesticides** a été retenu concernant les polluants spécifiques de l'état écologique.

Même principe de notation que pour l'azote et le phosphore. Les notes pour chaque campagne sont définies selon l'état DCE (cf tableau ci-après).

Bon état DCE (arrêté du 27/07/2018)	État moins que bon				Non défini
Bon état	Très faible	Faible	Moyen	Fort	ND
0,5	1	2	3	4	0

Par défaut, les masses d'eau ne disposant pas de données pesticides ont reçu une note de 0.

➤ Voir carte « **QUALITÉ DES EAUX : INDICATEUR PESTICIDES SPÉCIFIQUES** ».

Remarque : L'état chimique des masses d'eau souterraines n'a pas été pris en compte en tant qu'indicateur car sur le territoire du SAGE de l'Yerres l'ensemble des masses d'eau souterraines sont caractérisées par un état chimique médiocre, ce paramètre n'est donc pas discriminant.

- Périmètres de protection de captage AEP

➤ Source : ARS IDF.

Les périmètres de protection de captage pour l'Alimentation en Eau Potable (AEP) sont des secteurs à enjeux forts pour la préservation de la qualité de l'eau.

En fonction du type de périmètre de protection, une note est attribuée selon la tableau suivant :

Périmètre de protection de captage	Note
Hors périmètre de protection	0
Périmètre de protection éloignée (PPE)	2
Périmètre de protection rapprochée (PPR)	4
Périmètre de protection immédiate (PPI)	5

Remarque : Certains captages d'eau souterraine ne disposent pas de périmètres de protection. Ils sont probablement liés à des nappes profondes et ne sont pas donc pas intégrés dans notre indicateur.

➤ Voir carte « **QUALITÉ DES EAUX : INDICATEUR PÉRIMÈTRES DE PROTECTION DE CAPTAGES AEP** ».

Une **carte globalisée d'enjeux de territoire vis-à-vis de la qualité de l'eau** est produite en sommant l'ensemble des indicateurs d'enjeux de territoire, avec identification de 4 classes (enjeux très faibles à forts).

Indicateurs d'enjeux de territoire
- Vulnérabilité de la nappe de Champigny /4 - Indicateur nitrates /4 - Indicateur paramètres phosphorés /4 - Indicateur pesticides /3 - Indicateur périmètres de protection de captage AEP /5
/20

Note	Enjeux
< 4	Très faibles
4 à 8	Faibles
8 – 12	Modérés
>12	Forts

➤ Voir carte « **QUALITÉ DES EAUX : ENJEUX DE TERRITOIRE** ».

2.1.2. Pressions

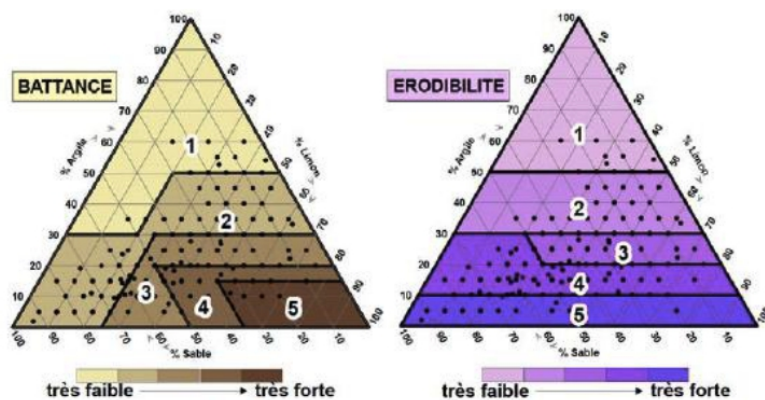
- Vulnérabilité des masses d'eau superficielles aux pollutions agricoles diffuses

➤ Sources : MOS 2017 (IAU IDF), RPG 2020 (IGN), BD Topo (IGN), BD Alti 25m (IGN), Référentiel Régional Pédologique de la région Ile-de-France (GISSol).

Au vu des enjeux qualité des masses d'eau superficielles et souterraines mis en évidence sur le territoire et de l'origine principale des facteurs d'altération (pollutions diffuses d'origine agricole), il semblait nécessaire de produire un indicateur de vulnérabilité opérationnelle vis-à-vis des pollutions agricoles diffuses.

Cet indicateur se base sur quatre critères : l'occupation du sol (MOS et RPG), la distance aux cours d'eau (BD topo), la pente (BD alti 25m) et les caractéristiques du sol (référentiel pédologique d'Île-de-France). Un arbre de décision permet d'attribuer une note de vulnérabilité à chaque entité.

Concernant le critère sol, il a été attribué à chaque unité de sol une note de vulnérabilité de la battance et d'érodibilité en fonction de sa texture. Ces deux caractéristiques sont pertinentes pour évaluer le risque de transfert des pollutions diffuses par ruissellement de surface, de sub-surface et/ou par érosion. Ces notes se basent sur une méthode simplifiée fonction de la texture du sol schématisée ci-après (Cerdan et al., 2006). La somme de ces deux notes correspond à notre critère sol noté SBE.



Règle de pédotransfert permettant de convertir les données texturales en classes de battance et d'érodibilité par projection dans les triangles de texture découpés en 5 classes de sensibilité (1 : très faible, 2 : faible, 3 : moyenne, 4 : forte, 5 : très forte) - Source : Cerdan et al. (2006)

Le tableau ci-après présente les différents unités de sols présents sur le territoire du SAGE et les notes associées.

Numéro d'UCS	Unité cartographique de sol (UCS)	Unité typologique de sol (UTS)	Texture considérée	Note de battance	Note d'érodibilité	SBE : battance + érodibilité
1	Bordure des plateaux céréaliers Briards couverts de limons épais : Luvisols (17,7% et 0,7%), Néoluvisols (14% et 18%) et Colluviosols (0,6%), de limons sur argile ou calcaire: Luvisols (36,1% et 12,5%), et de calcaires : Calcosols (0,3%)	Limon lessivé [...]	Limon	5	4	9
2	Bordure sud du plateau de cultures maraîchères de Brétigny-Orgenoy, de limons sur grès stampiens : Néoluvisols (71,8%) ou sur calcaire de Brie : Néoluvisols (28,2%), secteur au contact des pentes, sableuses de la région Hurepoix - Gâtinais	Limon sableux brun [...]	Limon sableux	4	4	8
3	Bassins versants céréaliers des vallées et vallons de Brie boisée et Brie Française, de limons éoliens: Luvisols Typiques (90,6%), limons sur argile de Brie : Luvisols Typiques (6,2%), limons sur sables stampiens : Luvisols Typiques (3,2%)	Limon épais [...]	Limon	5	4	9
4	Plateaux céréaliers (Rebais, Saint Barthélémy) et plateaux forestiers (Crécy, Malvoisine, Mans), de limons éoliens épais humides : Luvisols Dégradés (30,1% et 48%), Luvisols Tronqués (6,8%), et de limons peu épais sur argile de Brie (15,1%)	Limon dégradé [...]	Limon	5	4	9
5	Plateaux céréaliers et à prairies de Brie de l'est, Brie centrale, Brie champenoise, Brie française, de limons : Luvisols Dégradés (29,4%), de limons sur argile de Brie : Luvisols Typiques (6,7% et 16,4%), Luvisols Dégradés (11,5% et 36%)	Limon lessivé [...]	Limon	5	4	9
6	Plateaux céréaliers de Brie champenoise, Brie centrale, Brie française, de limons sableux sur argile de Brie : Luvisols Dégradés (61%), Luvisols Typiques (36,5%) et de limons sableux sur sables stampiens: Luvisols Typiques (2,5%)	Limono-sableux [...]	Limon sableux	4	4	8
9	Les « bombements » en dos de baleines forestiers à rares cultures des plateaux de Brie, de limons et de sables sur paléosols : Luvisols Typiques (42,9%), Brunisols (42,1%), de limons sur grès et sur argile : Luvisols Typiques (7,5% et 7,5%)	Sable profond lessivé/ limon très sableux [...]	Limon sableux	4	4	8
15	Pentes faibles herbagères de l'Orxois et de la Brie laitière de limons sur argile à meulrières de Brie : Brunisols (96,3%), Néoluvisols (1,1%) et sur marnes : Calcosols (4%).	Limon caillouteux [...]	Limon caillouteux	5	3	8
16	Pentes Moyennes friches et prairies de l'Orxois, Brie boisée et	Limon caillouteux [...]	Limon	5	3	8

	Brie française de limons sur argile à meulière de Brie : Pseudoluvisols (86,5%), Néoluvisols (9,2%), et de limons sur Marnes : Calcosols (4,3%)		caillouteux			
17	Pentes moyennes boisées et à arboriculture fruitière, de marnes : Calcosols (97,6%), Brunisol (0,6%) et de sables de couvertures : Luvisols (1,8%)	Argile [...]	Argile	2	2	4
18	Pentes faibles à replats, paysage mixte de bois et de cultures céréalières, d'argile verte du Stampien : Brunisol (29,5%) et de marne du Sannoisien : Calcosols (70,5%)	Argile [...]	Argile	2	2	4
19	Bordures des plateaux de cultures annuelles de Brie laitière et Brie de l'est, de limons épais sur calcaire de Brie : Luvisols Typiques (96,9%) et Colluviosols (2,8%) et de calcaire de Brie : Calcosols (0,3%)	Limon épais [...]	Limon	5	4	9
98	Haute terrasse forestière, quelques prairies, de sables Holocènes sur argile caillouteuse : Luvisols Typiques planosoliques (100%)	Haute terrasse argilo-caillouteuse à recouvrement résiduel sableux, épais, hydromorphe	Sable	2	5	7
101	Colluvions et/ou Alluvions humides de cultures annuelles et pâturages, de limons : Colluviosols (3,6%), Fluviosols (63,3%), Réductisols (33,1%)	Alluvions/colluvions limoneuses épaisses [...]	Limon	5	4	9
102	Alluvions très humides de cultures de peupleraies et de prairies permanentes, de limons : Fluviosols (24,2%), de limons sur tourbe : Fluviosols (19,4%), d'argile : Fluviosols (56,4%)	Alluvions argileuses ou limono-argilo-sableuse ou limono-argileuse [...]	Argile	2	2	4
103	Alluvions très humides à nappe temporaire profonde, de prairies, rares cultures et quelques peupleraies, de limons à gley plus ou moins profonds, calcaires : Réductisols (74,3% et 5,7%), et calciques : Réductisols (20,1%)	Alluvions limono-argilo-sableuse ou limono-argileuse [...]	Limon argilo-sableux	3	3	6
- 6	Zones urbanisées	/	/	11	0	11

Sous SIG, les couches vecteurs associées aux 4 critères cités ci-dessus sont ensuite converties en raster de taille 50*50m et d'emprise correspondant au périmètre du SAGE (fonction Qgis : *Rasteriser (vecteur vers raster)*).

Ces quatre couches SIG ont été agrégées grâce à la calculatrice raster (formule disponible en annexe 7.2). Cette formule attribue une note de vulnérabilité à chaque pixel selon un arbre de décision présenté dans le tableau ci-après.

L'indicateur de vulnérabilité aux pollutions agricoles diffuses varie ainsi de 1 (vulnérabilité faible) à 7 (vulnérabilité forte).

- Voir cartes « **QUALITÉ DES EAUX : CRITÈRE OCCUPATION DU SOL** », « **UNITÉS CARTOGRAPHIQUES DES SOLS** », « **QUALITÉ DES EAUX : CRITÈRE PÉDOLOGIE** » et « **QUALITÉ DES EAUX : VULNÉRABILITÉ AUX POLLUTIONS AGRICOLES DIFFUSES** »

Classe d'OS	Libellé d'OS	Distance aux cours d'eau (m)	Pente	Erodabilité + battance du sol	Vulnérabilité
1	Cultures	≤50	≤ 5	4 ou 6	4
				7 ou 8	5
				9 ou 11	6
			5-10	4 - 6 - 7 - 8	5
				9 ou 11	6
				4 ou 6	5
		≥ 10	7 ou 8	6	
			9 ou 11	7	
			50 - 200	≤ 5	4 - 6 - 7 - 8
		9 ou 11			5
		4 ou 6			4
		5-10		7 ou 8	5
9 ou 11	6				
4 - 6 - 7 - 8	5				
≥ 10	9 ou 11	6			
	> 200	≤ 5	-	3	
		5-10	-	4	
≥ 10		4 - 6 - 7 - 8	4		
	9 ou 11	5			
2	Vergers + légumes/fleurs	≤50	≤ 5	4 ou 6	3
				7 ou 8	4
				9 ou 11	5
			5-10	4 - 6 - 7 - 8	4
				9 ou 11	5
				4 ou 6	4
		≥ 10	7 ou 8	5	
			9 ou 11	6	
			50 - 200	≤ 5	4 - 6 - 7 - 8
		9 ou 11			4
		4 ou 6			3
		5-10		7 ou 8	4
9 ou 11	5				
4 - 6 - 7 - 8	4				
≥ 10	9 ou 11	5			
	> 200	≤ 5	-	2	
		5-10	-	3	
≥ 10		4 - 6 - 7 - 8	3		
	9 ou 11	4			
5	Prairies temporaires, fourrages, jachères et espaces ouverts artificialisés	≤50	≤ 5	4 - 6 - 7 - 8	2
				9 ou 11	3
				4 ou 6	2
			5-10	7 ou 8	3
				9 ou 11	4
				4 ou 6	2
		≥ 10	7 ou 8	3	
			9 ou 11	4	
			50 - 200	≤ 5	4 - 6 - 7 - 8
		9 ou 11			3
		4 - 6 - 7 - 8			2
		5-10		9 ou 11	3
4 ou 6	2				
7 ou 8	3				
≥ 10	9 ou 11	4			
	> 200	≤ 5	-	1	
		5-10	4 - 6 - 7 - 8	2	
9 ou 11		3			
≥ 10	4 - 6 - 7 - 8	2			
	9 ou 11	3			
	7	≤50	< 10	-	1
< 8			2		
9 ou 11			3		
50 - 200	< 10	-	1		
	10	-	2		
	> 200	-	-	1	
8		Bois et forêts	-	-	1
4		Etendues d'eau	-	-	1

2.2. Identification de secteurs stratégiques vis-à-vis de la qualité de l'eau

L'ensemble des couches SIG des indicateurs précédents sont converties au format **raster** afin de faciliter leur agrégation (fonction Qgis : *Rasteriser (vecteur vers raster)*). Leur résolution est de **50x50m** avec une emprise basée sur la couche du périmètre du SAGE. Par défaut, les cellules sans valeur obtiennent la note de 0.

Remarque : les couches d'indicateurs déjà au format raster initialement (ex : vulnérabilité intrinsèque de la nappe de Champigny) sont ré-exportées pour que leur résolution et leur emprise correspondent à celles des autres rasters.

Afin d'identifier les secteurs stratégiques vis-à-vis de la qualité de l'eau, les différents **indicateurs d'enjeux de territoire** sont sommés entre eux puis multipliés avec l'**indicateur de pression** (vulnérabilité des masses d'eau superficielles aux pollutions agricoles diffuses).

A noter que les indicateurs liés aux eaux superficielles et souterraines ont été regroupés, ces deux ressources étant très « connectées » sur ce bassin versant, notamment en termes de qualité.

Le tableau ci-après reprend les indicateurs retenus et la méthode d'agrégation. On obtient une note théoriquement comprise entre 1 (zones non prioritaires) et 140 (zones les plus prioritaires).

Indicateurs d'enjeux de territoire	Indicateurs de pression	Méthode d'agrégation
<ul style="list-style-type: none"> - Vulnérabilité de la nappe de Champigny /4 - Indicateur nitrates /4 - Indicateur paramètres phosphorés /4 - Indicateur pesticides /3 - Indicateur périmètres de protection de captage AEP /5 	<ul style="list-style-type: none"> - Vulnérabilité aux pollutions agricoles diffuses /7 	Indicateur enjeux territoire X Indicateur de pressions
/20	/7	/140

Globalement, les secteurs apparaissant à enjeu vis-à-vis de la qualité de l'eau sont les bassins versants de la Visandre et de l'Yvron, l'Yerres amont et l'Yerres médiane.

- Voir cartes « **QUALITÉ DES EAUX : ENJEUX DE TERRITOIRE** » et « **QUALITÉ DES EAUX : SECTEURS STRATÉGIQUES** ».
- Une agrégation est aussi réalisée à l'échelle de 1 km², sur la base d'une moyenne des valeurs des 400 mailles de 50 m x 50 m incluses dans chaque maille de 1 km² - Carte « **QUALITÉ DES EAUX : SECTEURS STRATÉGIQUES (MAILLES 1 km²)** ».

3. GESTION QUANTITATIVE DE LA RESSOURCE EN EAU

3.1. Définition / Caractérisation des indicateurs

3.1.1. Enjeux de territoire

- Cours d'eau sensibles aux étiages

➤ cf carte n°9 atlas état des lieux (contexte hydrologique). Source : données ONDES 2012 à 2021, SyAGE.

La base de données ONDE (observatoire national des étiages) répertorie les observations visuelles réalisées sur l'écoulement des cours d'eau par les agents départementaux de l'OFB durant la période estivale. Le tableau page suivante reprend les données des stations présentes sur le territoire du SAGE entre 2012 et 2021 (une ligne = une campagne). Une valeur a été attribuée selon l'observation réalisée pour chaque campagne :

Observation	Valeur de sensibilité	Couleur tableau
Écoulement visible acceptable	0,5	Bleu
Écoulement visible faible	1	Jaune
Écoulement non visible	2	Orange
Assec	3	Rouge

Il est ensuite calculé la valeur moyenne par campagne (somme des valeurs pour chaque campagne divisée par le nombre de campagnes réalisées entre 2012 et 2021).

En fonction de la valeur obtenue, la sensibilité du cours d'eau a été caractérisée selon 3 classes auxquelles il a été attribué une note qui constitue notre indicateur. Par défaut, une note de 0 a été attribuée aux masses d'eau non évaluées.

Valeur moyenne	Classe de sensibilité	Note de sensibilité
< 0,6	Faible sensibilité aux étiages	0
Entre 0,6 et 1	Sensibilité modérée aux étiages	1
> 1,5	Forte sensibilité aux étiages	2

➤ Voir carte « **RESSOURCE : MASSES D'EAU À RISQUE POUR L'HYDROLOGIE** »

Année	Num_station	F4860002	F4710001	F4730001	F4740002	F4770001	F4800001	F4830002
	Mois / Nom site hydro	Réveillon	Visandre à Vaudoy-en-Brie	Yvron à Bernay-Vilbert	Yerres à Argentières	Marsange à Liverdy-en-Brie	Avon à Verneuil-l'étang	Yerres
2012	Mai	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0
	Juin	0,5	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5
	Juillet	0	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Août	0,5	3	2	0,5	1	0,5	0,5
	Septembre	0,5	3	3	0,5	0,5	0,5	0,5
2013	Mai	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Juin	0	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0
	Juillet	1	3	1	0,5	0,5	0,5	0,5
	Août	0,5	3	0	0,5	0,5	0	0,5
	Septembre	0,5	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
2014	Mai	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Juin	1	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Juillet	0,5	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Août	0,5	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Septembre	0,5	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
2015	Mai	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Juin	0,5	0	0	0	0	0	0,5
	Juillet	0,5	2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Août	0,5	2	1	1	0,5	1	0,5
	Septembre	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
2016	Mai	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0
	Juin	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0
	Juillet	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0
	Août	0	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0
	Septembre	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0
2017	Mai	0	3	1	1	1	1	0
	Juin	0	3	0,5	0,5	0,5	1	0
	Juillet	0	3	1	1	0,5	1	0
	Août	0	3	2	0,5	1	0,5	0
	Septembre	0	1	1	0,5	0,5	0,5	0
2018	Mai	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0
	Juin	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0
	Juillet	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0
	Août	0	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0
	Septembre	0	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0
2019	Mai	0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0
	Juin	0	1	1	0,5	0,5	0,5	0
	Juillet	2	3	2	0,5	0,5	0,5	1
	Août	2	3	3	1	1	0,5	0,5
	Septembre	1	3	1	0,5	0,5	0,5	0,5
2020	Mai	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Juin	1	1	0,5	0,5	1	0,5	0,5
	Juillet	2	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Août	2	3	1	0,5	1	0,5	0,5
	Septembre	2	3	1	0,5	0,5	0,5	0,5
2021	Mai	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Juin	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Juillet	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Août	0,5	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
	Septembre	0,5	3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
SOMME		25,5	86	38,5	26,5	27,5	26	16
NB CAMPAGNES		31	49	48	49	49	48	31
MOY		0,82	1,76	0,80	0,54	0,56	0,54	0,52
Sensibilité assec		Moyenne	Forte	Moyenne	Faible	Faible	Faible	Faible

0	Absence de données
0,5	Ecoulement visible acceptable
1	Ecoulement visible faible
2	Ecoulement non visible
3	Assec
imp	Observation impossible

- Zones de pertes en rivière

➤ cf carte n°9 atlas état des lieux (contexte hydrologique). Source : SyAGE.

L'intégration des zones de pertes en rivière a pour objectif de mettre en avant ces secteurs vulnérables et d'alerter sur la nécessité d'agir sur différentes composantes - hors prélèvements - pour préserver la ressource et le bon fonctionnement des cours d'eau : restauration hydromorphologique des cours d'eau, préservation/restauration de la ripisylve, etc.

Pour cela, un tampon de 100m autour des zones de pertes en rivière est considéré. Cette couche est rasterisée en attribuant une note selon la tableau ci-après :

Type de zone	Note de vulnérabilité
Secteur avec pertes en rivière	1
Secteur sans pertes en rivière	0

➤ Voir carte « **RESSOURCE : ZONES DE PERTES EN RIVIÈRE** »

3.2. Identification des secteurs stratégiques vis-à-vis de la gestion quantitative de la ressource en eau

L'ensemble des couches SIG des indicateurs précédents sont converties au format **raster** afin de faciliter leur agrégation (fonction Qgis : *Rasteriser (vecteur vers raster)*). Leur résolution est de **50x50m** avec une emprise basée sur la couche du périmètre du SAGE. Par défaut, les cellules sans valeur obtiennent la note de 0.

Afin d'identifier les secteurs stratégiques vis-à-vis de la ressource en eau, l'**indicateur de masses d'eau à risque pour l'hydrologie** est sommé avec l'**indicateur de zones de perte en rivière**.

Indicateurs d'enjeux de territoire	Méthode d'agrégation
- Masses d'eau à risque pour l'hydrologie /2 - Zones de pertes en rivière /1	Indicateur masses d'eau à risque pour l'hydrologie + Indicateur zones de perte en rivière
	/3

On obtient ainsi 4 classes de vulnérabilité aux étiages :

Note de vulnérabilité	Classe de vulnérabilité
0	Faible sensibilité aux étiages
1	Sensibilité modérée aux étiages
2	Forte sensibilité aux étiages
3	Très forte sensibilité aux étiages

Les secteurs stratégiques vis-à-vis de la gestion de la ressource sont principalement localisés à l'amont (bassins versants de la Visandre et de l'Yvron). Néanmoins, ressortent également, l'Yerres médiane, la Barbançonne ainsi que le bassin versant du Réveillon.

➤ Voir carte « **RESSOURCE : SECTEURS STRATÉGIQUES** » et « **RESSOURCE : SECTEURS STRATÉGIQUES (MAILLES 1 km²)** »

4. GESTION/PRÉVENTION DES INONDATIONS

4.1. Définition / Caractérisation des indicateurs

4.1.1. Enjeux de territoire

- Zones d'expansion de crues

➤ Sources : DDT 77, 91 et 94, BD Alti 25m, SyAGE

Le SyAGE a conduit en 2015 avec le bureau d'études PROLOG une étude pour déterminer des Zones d'Expansion de Crues (ZEC), en particulier celles présentant le plus d'intérêt pour la régulation des phénomènes de crues. Sur le bassin versant de l'Yerres, 49 ZEC potentielles ont été identifiées.

Au delà des ZEC étudiées, les données des PHEC et à défaut du PPRI de l'Yerres ont été exploitées pour constituer une couche des zones inondables du territoire. Ces délimitations ont été complétées sur les autres cours d'eau par « construction » d'une couche « zones d'expansion de crues potentielles ». La méthodologie de production de cet indicateur est détaillée ci-après :

1 / Construction d'une couche de zones d'expansion de crues potentielles : En l'absence de données zones inondables/zones d'expansion de crue complètes et homogènes à l'échelle du territoire, un indicateur simplifié a été construit à partir des données disponibles afin d'identifier des secteurs pouvant potentiellement jouer le rôle de zones d'expansion de crue (analyse très probablement réalisée de manière plus complète dans l'étude PROLOG ZEC).

Les données PHEC (Plus Hautes Eaux Connues) et à défaut les zonages PPRI Seine et Yerres ont été collectés et fusionnés en une couche délimitant des zones tampons en bordure des cours d'eau pour lesquels ces données sont disponibles.

A défaut, sur les autres cours d'eau, des zones tampon ont été produites, avec une largeur fonction de la classe du cours d'eau concerné (d'après données de la BD Topo :

Classe de cours d'eau	Tampon (m)
1 - 2 - 3	50
4 - 5	40
6 - 7	35

Au sein de cette couche regroupant les PHEC, les zonages PPRI et les zones tampon bord de cours d'eau, seules ont été conservées les secteurs de pente inférieure à 10 % pour pré-identifier des zones potentiellement inondables (en considérant que pour des valeurs plus importantes, la caractère inondable et/ou la fonction de ralentissement dynamique des crues était très limité).

Cette approche très théorique ne repose sur aucun critère hydraulique et/ou de connectivité des zones tampons par rapport aux cours d'eau (aucune modélisation).

La formule utilisée dans la calculatrice raster est la suivante :

$$(("PHEC_PPRI_tampon_CE@1"= 1) * ("pente_pourcentage_25m@1" < 10) * ("pente_pourcentage_25m@1")) + ("PHEC_PPRI_tampon_CE@1"= 0) * 0$$

2/ Création d'un raster avec une note d'enjeu : Il est ensuite attribuée une valeur de pente à chaque pixel afin de hiérarchiser l'intérêt fonctionnel potentiel en termes de ralentissement et d'épanchement des crues. 4 classes de valeurs de pente ont été retenues :

Valeur de pente	Note	Indicateur de ZEC potentielle
≤ 1	4	Probabilité très forte
1 - 2	3	Probabilité forte
2 - 5	2	Probabilité moyenne
> 5	1	Probabilité faible

Pour cela, la formule utilisée dans la calculatrice raster est la suivante :

$$("PHEC_PPRI_tampon_CE_pente_inf_10@1" = 0) * 0 + (("PHEC_PPRI_tampon_CE_pente_inf_10@1" > 0) \text{ and } ("PHEC_PPRI_tampon_CE_pente_inf_10@1" <= 1)) * 4 + (("PHEC_PPRI_tampon_CE_pente_inf_10@1" > 1) \text{ and } ("PHEC_PPRI_tampon_CE_pente_inf_10@1" <= 2)) * 3 + (("PHEC_PPRI_tampon_CE_pente_inf_10@1" > 2) \text{ and } ("PHEC_PPRI_tampon_CE_pente_inf_10@1" <= 5)) * 2 + ("PHEC_PPRI_tampon_CE_pente_inf_10@1" > 5) * 1$$

3/ Intégration des ZEC potentielles de l'étude PROLOG : les 49 ZEC issues de l'étude PROLOG ont été intégrées à notre couche en leur attribuant la note d'enjeux la plus haute (4) car issue d'un modèle plus complet. Pour cela, cette couche vecteur a été rasterisée et croisée avec notre couche avec la calculatrice raster selon la formule suivante :

$$("ZEC_potentielles@1" = 4) * "ZEC_potentielles@1" + ("ZEC_potentielles@1" = 0) * "PHEC_PPRI_tampon_CE_pente_inf_10_reclass@1"$$

➤ Voir carte « **INONDATIONS : ZONES D'EXPANSION DE CRUE POTENTIELLES** ».

4.1.2. Pressions

- Sensibilité du sol au ruissellement/risque de coulées de boue (MESALES)

➤ Sources : Modèle MESALES (INRA, BRGM), MOS 2017 (IAU Idf), RPG 2018, 2019, 2020 (IGN), Référentiel pédologique d'Île-de-France, BD Alti 50m (IGN).

MESALES (= Modèle d'Évaluation Spatiale de l'Aléa Érosion des Sols) est un modèle développé par l'INRA en lien notamment avec le BRGM. En 2014/2015, une nouvelle version de ce modèle a été proposée pour réaliser une cartographie à l'échelle du bassin Loire-Bretagne (F. DEGAN *et al.*, 2015).

Ce modèle évalue une sensibilité du sol à l'érosion à partir du taux de couverture du sol, de la pédologie (vulnérabilité à la battance/ruissellement et érodibilité), d'un facteur pente (majoré par l'aire drainée) et d'un facteur climatique.

La méthodologie employée ici pour construire notre indicateur s'est basée sur ce modèle. Elle est décrite ci-après.

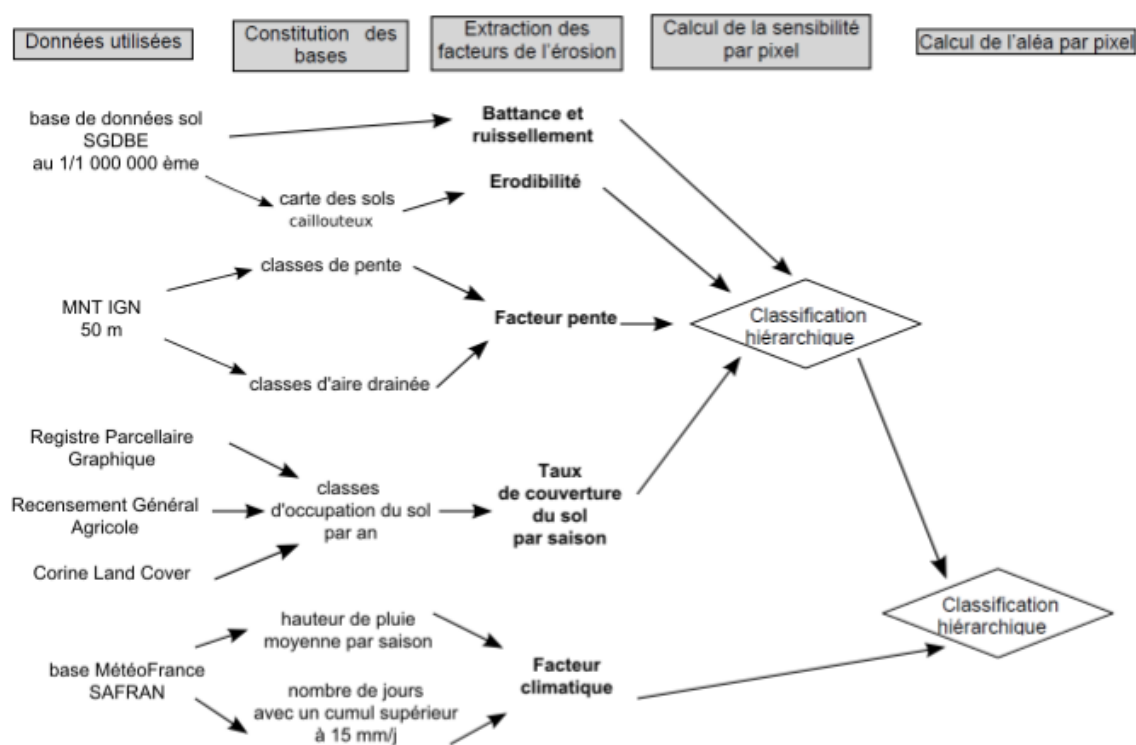


Schéma du modèle MESALES-2014 (F. DEGAN *et al.*, 2015)

1/ Taux de couverture du sol

Une carte d'occupation du sol a d'abord été construite pour chacune des années 2018, 2019 et 2020. Elles sont issues de la fusion de la couche SIG du MOS 2017 avec la couche SIG du RPG de l'année correspondante.

A chaque type d'occupation du sol ou de culture est ensuite attribuée une classe de taux de couverture du sol pour chaque saison de l'année : 1 = sol nu ; 2 = sol partiellement couvert ; 3 = sol couvert ; 4 = étendue d'eau ; 7 = fourrages et prairies ; 8 = bois et forêts ; 9 = urbain.

Le détail des valeurs attribuées est disponible en annexe.

Il s'agit ensuite d'obtenir une carte de taux de couverture du sol pour chaque saison basée sur les années 2018, 2019 et 2020. Pour cela, pour chacune des quatre saisons, un raster 50*50m est construit à partir de la calculatrice raster pour obtenir une combinaison de 3 chiffres correspondant à la classe de taux de couverture du sol des 3 années. On utilise la formule ci-après :

$$\text{rast}_{2018} * 100 + \text{rast}_{2019} * 10 + \text{rast}_{2020}$$

En fonction de cette combinaison de chiffre, une classe de taux de couverture du sol est attribué à chaque pixel :

Classe	Libellé
1	Sol nu 3/3 ans
2	Sol nu 2/3 ans
3	Sol nu 1/3 ans
5	Sol semi-couvert et couvert 3/3 ans
7	Prairie, fourrage et pâturage
8	Forêt

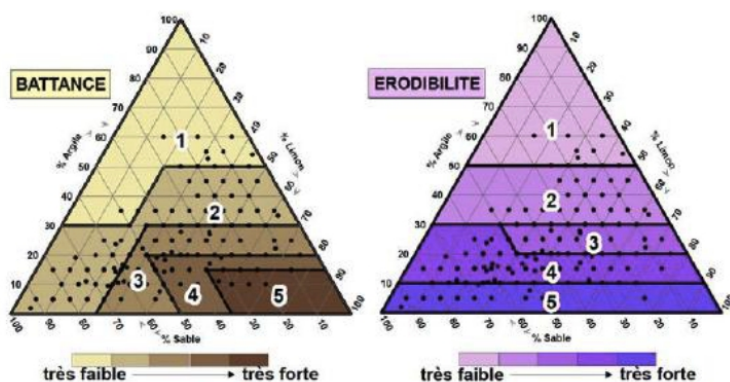
Le tableau des correspondances code/classe de taux de couverture est disponible en annexe.

- Voir cartes « **INONDATIONS : COUVERTURE DU SOL AU PRINTEMPS** », « **INONDATIONS : COUVERTURE DU SOL EN ÉTÉ** », « **INONDATIONS : COUVERTURE DU SOL EN AUTOMNE** », « **INONDATIONS : COUVERTURE DU SOL EN HIVER** ».

2/ Pédologie

Le deuxième élément pris en compte dans le modèle MESALES est la nature du sol. Dans ce modèle, des notes de vulnérabilité à la battance et d'érodibilité sont attribuées à chaque type de sol en fonction de leur texture, le matériau parental, le type de sol, taux de sables et d'éléments grossiers, etc.

Les données sols utilisées ici sont issues du Référentiel pédologique d'Île-de-France. La seule information contenue dans cette couche est l'unité cartographique de sol. (UCS). Une valeur de vulnérabilité à la battance/ruissellement et d'érodibilité a donc été attribuée selon une méthode simplifiée fonction de la texture du sol schématisée ci-après (Cerdan et al., 2006) :



Règle de pédotransfert permettant de convertir les données texturales en classes de battance et d'érodibilité par projection dans les triangles de texture découpés en 5 classes de sensibilité (1 : très faible, 2 : faible, 3 : moyenne, 4 : forte, 5 : très forte) - Source : Cerdan et al. (2006)

Numéro d'UCS	Unité cartographique de sol (UCS)	Unité typologique de sol (UTS)	Texture considérée	Note de battance	Note d'érodibilité	SBE : battance + d'érodibilité
1	Bordure des plateaux céréaliers Briards couverts de limons épais : Luvisols (17,7% et 0,7%), Néoluvisols (14% et 18%) et Colluvisols (0,6%), de limons sur argile ou calcaire: Luvisols (36,1% et 12,5%), et de calcaires : Calcosols (0,3%)	Limon lessivé [...]	Limon	5	4	9
2	Bordure sud du plateau de cultures maraîchères de Brétigny-Orgenoy, de limons sur grès stampiens : Néoluvisols (71,8%) ou sur calcaire de Brie : Néoluvisols (28,2%), secteur au contact des pentes, sableuses de la région Hurepoix - Gâtinais	Limon sableux brun [...]	Limon sableux	4	4	8
3	Bassins versants céréaliers des vallées et vallons de Brie boisée et Brie Française, de limons éoliens: Luvisols Typiques (90,6%), limons sur argile de Brie : Luvisols Typiques (6,2%), limons sur sables stampiens : Luvisols Typiques (3,2%)	Limon épais [...]	Limon	5	4	9
4	Plateaux céréaliers (Rebais, Saint Barthélémy) et plateaux forestiers (Crécy, Malvoisine, Mans), de limons éoliens épais humides : Luvisols Dégradés (30,1% et 48%), Luvisols Tronqués (6,8%), et de limons peu épais sur argile de Brie (15,1%)	Limon dégradé [...]	Limon	5	4	9
5	Plateaux céréaliers et à prairies de Brie de l'est, Brie centrale, Brie champenoise, Brie française, de limons : Luvisols Dégradés (29,4%), de limons sur argile de Brie : Luvisols Typiques (6,7% et 16,4%), Luvisols Dégradés (11,5% et 36%)	Limon lessivé [...]	Limon	5	4	9
6	Plateaux céréaliers de Brie champenoise, Brie centrale, Brie française, de limons sableux sur argile de Brie : Luvisols Dégradés (61%), Luvisols Typiques (36,5%) et de limons sableux sur sables stampiens: Luvisols Typiques (2,5%)	Limono-sableux [...]	Limon sableux	4	4	8
9	Les « bombements » en dos de baleines forestiers à rares cultures des plateaux de Brie, de limons et de sables sur paléosols : Luvisols Typiques (42,9%), Brunisols (42,1%), de limons sur grès et sur argile : Luvisols Typiques (7,5% et 7,5%)	Sable profond lessivé/ limon très sableux [...]	Limon sableux	4	4	8
15	Pentes faibles herbagères de l'Orxois et de la Brie laitière de limons sur argile à meulrières de Brie : Brunisols (96,3%), Néoluvisols (1,1%) et sur marnes : Calcosols (4%).	Limon caillouteux [...]	Limon caillouteux	5	3	8
16	Pentes Moyennes friches et prairies de l'Orxois, Brie boisée et Brie française de limons sur argile à meulrières de Brie : Pseudo-luvisols (86,5%), Néoluvisols (9,2%), et de limons sur Marnes : Calcosols (4,3%)	Limon caillouteux [...]	Limon caillouteux	5	3	8

17	Pentes moyennes boisées et à arboriculture fruitière, de marnes : Calcosols (97,6%), Brunisols (0,6%) et de sables de couvertures : Luvisols (1,8%)	Argile [...]	Argile	2	2	4
18	Pentes faibles à replats, paysage mixte de bois et de cultures céréalières, d'argile verte du Stampien : Brunisol (29,5%) et de marne du Sannoisien : Calcosols (70,5%)	Argile [...]	Argile	2	2	4
19	Bordures des plateaux de cultures annuelles de Brie laitière et Brie de l'est, de limons épais sur calcaire de Brie : Luvisols Typiques (96,9%) et Colluviosols (2,8%) et de calcaire de Brie : Calcosols (0,3%)	Limon épais [...]	Limon	5	4	9
98	Haute terrasse forestière, quelques prairies, de sables Holocènes sur argile caillouteuse : Luvisols Typiques planosoliques (100%)	Haute terrasse argilo-caillouteuse à recouvrement résiduel sableux, épais, hydromorphe	Sable	2	5	7
101	Colluvions et/ou Alluvions humides de cultures annuelles et pâturages, de limons : Colluviosols (3,6%), Fluviosols (63,3%), Réductisols (33,1%)	Alluvions/colluvions limoneuses épaisses [...]	Limon	5	4	9
102	Alluvions très humides de cultures de peupleraies et de prairies permanentes, de limons : Fluviosols (24,2%), de limons sur tourbe : Fluviosols (19,4%), d'argile : Fluviosols (56,4%)	Alluvions argileuses ou limono-argilo-sableuse ou limono-argileuse [...]	Argile	2	2	4
103	Alluvions très humides à nappe temporaire profonde, de prairies, rares cultures et quelques peupleraies, de limons à gley plus ou moins profonds, calcaires : Réductisols (74,3% et 5,7%), et calciques : Réductisols (20,1%)	Alluvions limono-argilo-sableuse ou limono-argileuse [...]	Limon argilo-sableux	3	3	6
- 6	Zones urbanisées	/	/	11	0	11

➤ Voir cartes « **UNITÉS CARTOGRAPHIQUES DES SOLS** », « **INONDATIONS : SENSIBILITÉ DU SOL À LA BATTANCE** » et « **INONDATIONS : ÉRODIBILITÉ DU SOL** »

3/ Indice de pente

A partir de la BD Alti 50m, une carte des pentes (en pourcentage) est produite à l'échelle du territoire du SAGE. Le modèle MESALES 2014 affine cet indice en majorant la valeur de pente par l'aire drainée (non réalisé ici).

4/ Climat

Le modèle MESALES tient également compte de données climatiques. A l'échelle du SAGE, et tenant compte relief peu marqué sur le territoire, les précipitations sont considérées comme homogènes sur le territoire. Cet indicateur ne sera donc pas pris en compte dans notre méthodologie.

5/ Agrégation des critères

Les arbres de décisions utilisés ici pour produire l'indicateur final sont directement ceux issus de la publication du modèle MESALES 2014 modifié (F. DEGAN *et al.*, 2015). Ils sont repris ci-après (voir pages suivantes). Les valeurs de vulnérabilité retenues sont celles du modèle climatique médian Q3. Les valeurs sont donc comprises entre 0 (vulnérabilité très faible) à 7 (vulnérabilité très forte). Les étendues d'eau se sont vues attribuer la note de 11 et les zones urbaines 55.

Ainsi, quatre cartes de cet indicateur sont disponibles, correspondant à chaque saison.

La formule d'agrégation des différents critères employée dans la calculatrice raster est disponible en annexe.

Remarque : Pour la définition des secteurs stratégiques, les zones urbaines et les étendues d'eau seront retirées de ces cartes.

- Voir cartes « **INONDATIONS : SENSIBILITÉ DU SOL AU RUISSELLEMENT (MESALES) - PRINTEMPS** », « **INONDATIONS : SENSIBILITÉ DU SOL AU RUISSELLEMENT (MESALES) - ÉTÉ** », « **INONDATIONS : SENSIBILITÉ DU SOL AU RUISSELLEMENT (MESALES) - AUTOMNE** » et « **INONDATIONS : SENSIBILITÉ DU SOL AU RUISSELLEMENT (MESALES) - HIVER** ».

	TAUX DE COUVERTURE DU SOL	BATTANCE ET RUISSELLEMENT	FACTEUR PENTE	ERODIBILITÉ	FACTEUR CLIMATIQUE					
					Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	
SOL NU TROIS ANS SUR TROIS classe 1	0	0-5	0-5	1-2	0	0	0	0	0	
		5-15	0-5	3-4	3	3	3	3	3	
		>15	0-5	5	4	4	4	4	4	
	1	0-2	0-2	1-2	3	3	3	3	4	
		2-5	0-2	3-4	4	4	5	5	6	
		5-10	0-2	5	4	5	6	6	7	
	2	0-2	0-2	1-2	3	3	3	3	4	
		2-5	0-2	3-4	4	4	4	4	5	
		5-10	0-2	5	4	5	6	6	7	
	3	0-2	0-2	1-2	3	3	3	3	4	
		2-5	0-2	3-4	4	4	5	5	6	
		5-10	0-2	5	4	5	6	6	7	
	4	0-1	0-1	1-2	3	3	3	3	4	
		1-2	0-1	3-4	4	4	4	4	5	
		2-5	0-1	5	4	5	6	6	7	
	5	0-1	0-1	1-2	3	3	3	3	4	
		1-2	0-1	3-4	4	4	5	5	6	
		>2	0-1	5	4	5	6	6	7	
	SOL NU DEUX ANS SUR TROIS classe 2	0	0-5	0-5	1-2	0	0	0	0	0
			5-15	0-5	3-4	2	2	2	2	2
>15			0-5	5	3	3	3	3	3	
1		0-2	0-2	1-2	3	3	3	3	4	
		2-5	0-2	3-4	4	4	4	4	5	
		5-10	0-2	5	3	4	4	5	5	
2		0-2	0-2	1-2	2	2	2	2	3	
		2-5	0-2	3-4	3	3	3	3	4	
		5-10	0-2	5	3	3	4	4	5	
3		0-2	0-2	1-2	2	2	2	2	3	
		2-5	0-2	3-4	3	3	3	3	4	
		5-10	0-2	5	3	4	4	5	5	
4		0-1	0-1	1-2	2	2	2	2	3	
		1-2	0-1	3-4	3	3	3	3	4	
		2-5	0-1	5	3	4	4	5	5	
5		0-1	0-1	1-2	2	2	2	2	3	
		1-2	0-1	3-4	3	3	3	3	4	
		>2	0-1	5	3	4	5	5	6	

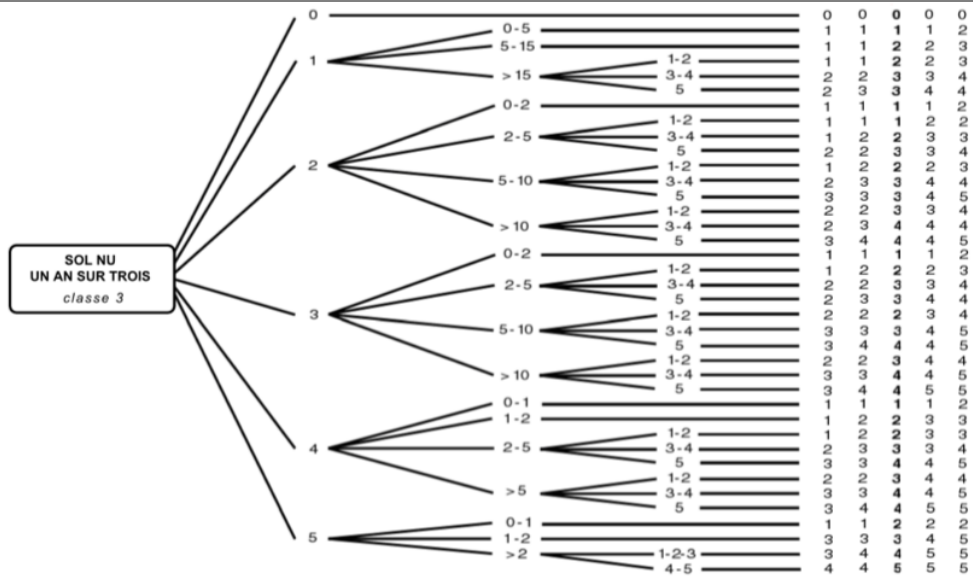


FIGURE 2.17: Arbre de décision du modèle MESALES modifié (partie 1 - source : Le Bissonnais et al., 2002b modifié).

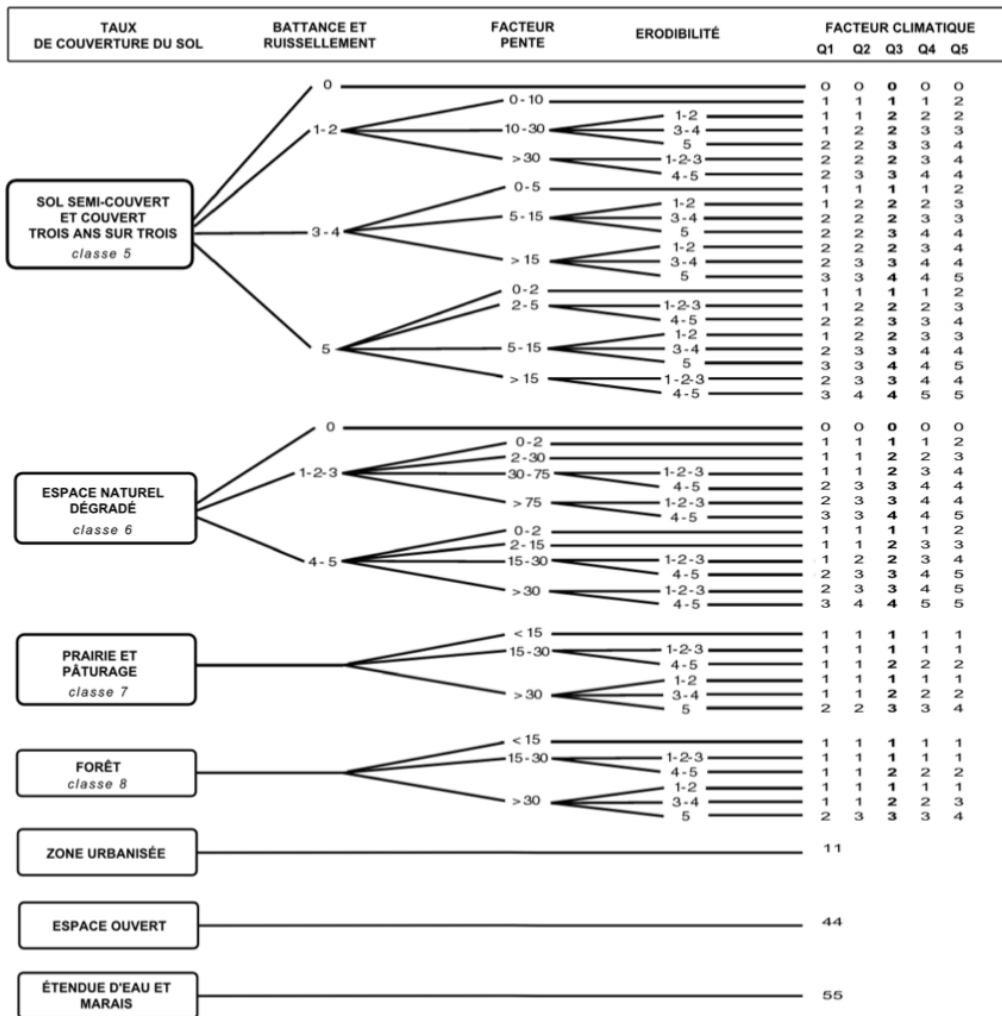


FIGURE 2.18: Arbre de décision du modèle MESALES modifié (partie 2 - source : Le Bissonnais et al., 2002b modifié).

4.2. Identification des secteurs stratégiques vis-à-vis de la gestion du risque inondation / du ruissellement

L'ensemble des couches SIG des indicateurs précédents sont converties au format **raster** afin de faciliter leur agrégation (fonction Qgis : *Rasteriser (vecteur vers raster)*). Leur résolution est de **50x50m** avec une emprise basée sur la couche du périmètre du SAGE. Par défaut, les cellules sans valeur obtiennent la note de 0.

Pour cette thématique, il est proposé de conserver les deux indicateurs présentés précédemment en l'état car ils représentent chacun des secteurs stratégiques associés à des enjeux très différents.

4.2.1. Secteurs stratégiques inondations

Secteurs stratégiques	Indicateur	Note
Inondation	- Zone d'expansion de crue	/4

Les secteurs stratégiques vis-à-vis des inondations sont répartis de façon assez homogènes sur le territoire. Ils sont cependant plus concentrés sur les zones amont des bassins versants (affluents des cours d'eau principaux). De grosses zones apparaissent également ponctuellement sur l'Yerres.

- Voir carte « **INONDATIONS : INDICATEUR DE ZONES D'EXPANSION DE CRUE** ».

4.2.2. Secteurs stratégiques ruissellement

Pour rappel, les zones urbaines et les étendues d'eau n'ont pas été prises en compte dans la hiérarchisation finale. Par ailleurs, ces secteurs ont été identifiés pour chaque saison.

Secteurs stratégiques	Indicateur	Note
Ruissellement	- Sensibilité au ruissellement/coulée de boue (MESALES)	/11

Ces cartes de secteurs stratégiques vis-à-vis de ruissellement demeurent assez semblables (excepté la carte de l'été qui est moins différenciée). Les zones prioritaires sont globalement les bassins versant de l'amont (Visandre, Yvron en particulier) qui présentent une surface agricole importante.

- Voir cartes « **INONDATIONS : SENSIBILITÉ DU SOL AU RUISSELLEMENT (MESALES) - PRINTEMPS** », « **INONDATIONS : SENSIBILITÉ DU SOL AU RUISSELLEMENT (MESALES) - ÉTÉ** », « **INONDATIONS : SENSIBILITÉ DU SOL AU RUISSELLEMENT (MESALES) - AUTOMNE** » et « **INONDATIONS : SENSIBILITÉ DU SOL AU RUISSELLEMENT (MESALES) - HIVER** ».

5. PRÉSERVATION DE LA BIODIVERSITÉ – FONCTIONNALITÉS DES COURS D'EAU ET DES MILIEUX ASSOCIÉS – ZONES HUMIDES

5.1. Définitions / Caractérisation des indicateurs

Remarque : La difficulté de cette thématique réside dans le fait que les données associées sont très localisées, souvent inégales en termes de connaissances (secteurs sous-observés). De plus, elles sont généralement sous forme de données ponctuelles, linéaires ou parfois surfaciques (mais alors de surfaces réduites) donc difficiles à agréger à l'échelle du bassin versant de l'Yerres.

Par ailleurs, se pose la question de mettre en avant des zones d'intérêts à préserver (souvent déjà associées à des mesures de gestion : zone Natura 2000, ENS, conventionnement CEN, etc.) ou des zones moins riches mais pouvant être potentiellement restaurées.

Proposition de méthode générale :

Afin d'agréger plus facilement les données liées à la thématique biodiversité, il est proposé de produire chaque indicateur à l'échelle de mailles d'1 km².

1/ Couche de masque « trame bleue » : Une couche « trame bleue » associant les bords de cours d'eau et les zones humides est créée avec une zone tampon de :

- 20 m autour des cours d'eau de classes 1, 2 et 3 ;
- 10 m autour des cours d'eau de classes 4 et 5 ;
- 5 m autour des cours d'eau de classe 6 et 7 et des zones humides.

2/ Découpage des données en entrée : Pour certains indicateurs, les données (ex : couche des espèces patrimoniales) sont croisées avec la couche « trame bleue » pour ne retenir que les éléments liés à cette trame (ex : on ne s'intéresse pas aux espèces patrimoniales des prairies sèches).

3/ Attribution d'une note : On associe ensuite à chaque polygone une éventuelle note (ex : nombre d'espèces patrimoniales).

4/ Intersection avec la grille 1 km² : On « découpe » la donnée selon la grille 1 km². On calcule ensuite la surface de la couche données « découpée ».

5/ Attribution d'une note par maille : On multiplie, pour chaque entité, sa note avec sa surface dans la maille. Pour chaque maille, on somme les valeurs associées à chaque entité de la maille afin d'obtenir notre indicateur final. Pour cela, on utilise l'extension QGIS « Group Stats ». On exporte alors le tableau dans Excel pour attribuer la note d'indicateur finale (selon un regroupement de valeurs).

Remarque : Par défaut, la note de 0 est attribuée aux mailles sans donnée.

5.1.1. Enjeux de territoire

- Espèces patrimoniales

➤ Source : CBNBP

Le Conservatoire Botanique National du bassin parisien a publié une carte d'alerte d'enjeu flore et végétations sur son territoire d'agrément. Une couche « Alerte flore » indique les stations de plantes protégées ou menacées avec en attribut notamment le nombre d'espèces protégées, d'espèces menacées et d'espèces protégées ET menacées. Une seconde couche « alerte végétation » correspond aux végétations inscrites à la liste rouge régionale des végétations d'Île-de-France.

Ne sont retenues que les données de ces couches interceptant la couche « trame bleue ».

Données espèces :

La couche ne renseigne pas les espèces concernées mais simplement le nombre d'espèces par statut. Il est considéré que la couche de masquage permet de sélectionner les espèces patrimoniales probablement liées aux milieux humides ou aquatiques.

Pour chaque entité (= polygone), la valeur patrimoniale correspond à la somme des espèces menacées, des espèces protégées et des espèces menacés ET protégées présentes au sein de cette entité.

Cette couche est ensuite croisée avec la couche de référence de mailles d'1 km². Pour chaque maille, on somme alors les valeurs patrimoniales de chaque entité présente dans la maille. Les valeurs obtenues sont regroupées en 5 classes (voir tableau ci-après), correspondant à la note d'espèces patrimoniales par maille.

Valeur d'espèces patrimoniales par maille = Nombre d'espèces patrimoniales

Valeur d'espèces patrimoniales	Note espèces patrimoniales
0	0
< 5	1
≥ 5	2
≥ 10	3
≥ 15	4

Remarque : Selon cette méthodologie, si deux stations d'une même espèce sont présentes dans une même maille, cette espèce sera comptée deux fois. L'information sur le nom des espèces n'est en effet pas connue. Cependant, il ne semble pas aberrant d'attribuer plus de poids à une maille comportant plusieurs stations d'une espèce protégée comparée à une maille ne présentant qu'une station.

➤ Voir carte « **BIODIVERSITÉ : NOTE ESPÈCES PATRIMONIALES** ».

Données végétations :

La couche indique le type de végétation et notamment les codes habitats Corine Biotope associés. Un tri sur ces végétations est réalisé pour ne conserver que les habitats désignés comme « humide » ou « pro parte » au sens de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié définissant les critères de définition et de délimitation de zones humides.

Selon la classe de vulnérabilité de l'habitat dans la liste rouge des végétations d'Île-de-France, une note de vulnérabilité est attribuée à l'habitat (voir tableau ci-après).

Classe de vulnérabilité LR IDF	Note vulnérabilité
En danger (EN)	1
En danger critique (CR)	2

Cette couche est ensuite croisée avec la couche de référence de mailles d'1 km². La surface d'entité par maille est calculée. On multiplie la note de vulnérabilité par la surface de l'entité pour obtenir la valeur de végétations de l'entité. Pour chaque maille, on somme alors les valeurs de chaque entité présente dans la maille. Les valeurs obtenues sont regroupées en 5 classes (voir tableau ci-après), correspondant à la note de végétations patrimoniales par maille.

Valeur de végétations patrimoniales par maille = \square (note de vulnérabilité * surface)

Valeur	Note végétations patrimoniales
0	0
< 1 000	1
≥ 1 000	2
≥ 10 000	3
≥ 100 000	4

➤ Voir carte « **BIODIVERSITÉ : NOTE VÉGÉTATIONS PATRIMONIALES** ».

Indicateur espèces et végétations patrimoniales :

L'indicateur espèces et végétations patrimoniales est obtenu par la formule suivante :

Note indicateur patrimoniale = (note espèces + note végétations)/2

➤ Voir carte « **BIODIVERSITÉ : INDICATEUR ESPÈCES ET VÉGÉTATIONS PATRIMONIALES** ».

- **Zones humides à enjeux pour la biodiversité**

➤ Source : Biotope, SyAGE.

Les zones humides du territoire ont été caractérisées par une note d'enjeu de préservation de la biodiversité par Biotope. Les paramètres pris en compte pour évaluer l'enjeu biodiversité sont :

- les trames écologiques ;
- les habitats patrimoniaux ;
- la flore patrimoniale ;
- les frayères ;
- les zonages liés au patrimoine naturel.

Une note de 0 (pas d'enjeu) à 4 (enjeu très fort) a été déterminée pour chaque paramètre. L'enjeu global pour la biodiversité a été évalué en sommant les différents paramètres et en classant cette note globale en 4 catégories d'enjeu (cf tableau ci-dessous). Par défaut, la note de 0 a été attribuée aux secteurs sans zone humide.

VALEUR DU RASTER « ADDITION » POUR LA THEMATIQUE BIODIVERSITE	VALEUR DU RASTER SUITE AU RECLASSEMENT	ENJEU ASSOCIE
[6 ; 16]	4	Très fort
[3 ; 6[3	Fort
2	2	Moyen
1	1	Faible

Source : Biotope

Cette couche de zones humides à enjeux est croisée avec la couche de référence de mailles d'1 km². La surface de chaque zone humide par maille est calculée. Une valeur d'enjeu est attribuée à chaque entité selon la formule suivante :

$$\text{Valeur d'enjeu biodiversité de la zone humide} = (\text{note d'enjeu Biotope} + 0,5) * \text{surface}$$

Remarque : Le « 0,5 » permet de tout de même attribuer un poids plus important à une maille possédant une zone humide même si une note d'enjeu biodiversité de 0 lui a été attribuée, en comparaison avec une maille de possédant pas de zones humides.

Pour chaque maille, on somme alors les valeurs de chaque entité présente dans la maille. Les valeurs obtenues sont regroupées en 5 classes (définies selon les quartiles arrondis au millier), correspondant à la note d'enjeu de biodiversité des zones humides par maille (voir tableau ci-contre).

Valeur	Note
0	0
< 52 000	1
≥ 52 000	2
≥ 238 000	3
≥ 682 000	4

➤ Voir carte « **BIODIVERSITÉ : INDICATEUR ZONES HUMIDES À ENJEU BIODIVERSITÉ** »

- Zonages espaces naturels

➤ cf cartes n°12/13 atlas état des lieux (ZNIEFF, Natura 2000). Sources : DRIEE, INPN

De nombreux zonages d'espaces naturels existent à l'échelle du territoire du SAGE (ZNIEFF, Natura 2000, ENS, sites classés, etc.). La présence de ces sites reflète l'importance du territoire en termes de biodiversité.

Ici, seuls le site Natura 2000 (ZSC – FR1100812 – L'Yerres de sa source à Chaumes-en-Brie) et les ZNIEFF de type 1 présents sur le bassins versants de l'Yerres sont retenus. A noter qu'un site ZNIEFF 1 a été écarté (site n°110020434 : La batterie de grandes friches) car il est uniquement lié à la présence de chauve-souris et de fougères non caractéristiques de zones humides (ou plus globalement de milieux aquatiques).

Un tampon de 20m autour de la ZSC a été considéré car son emprise est restreinte au lit de l'Yerres. Cette zone tampon est ensuite fusionnée avec la couche des ZNIEFF 1.

La surface totale de zonages d'espace naturel a été calculé au sein de chaque maille d'1km². Les valeurs de surfaces obtenues sont regroupées en 5 classes (définies selon les quartiles arrondis au millier), correspondant à la note de zonages naturels par maille (voir tableau ci-après).

Surface de zonages naturels (m ²)	Note
0	0
< 23 000	1
≥ 23 000	2
≥ 54 000	3
≥ 262 000	4

Considérant que la zone Natura 2000 reflète un enjeu plus important en termes de biodiversité qu'une ZNIEFF de type 1, la note des mailles d'1 km² interceptant la zone Natura 2000 a été augmentée de +2. On obtient alors une note finale variant de 0 à 5.

➤ Voir carte « **BIODIVERSITÉ : INDICATEUR ZONAGES NATURELS** ».

- Intérêt piscicole des cours d'eaux

➤ cf carte n°21 atlas état des lieux (liste cours d'eau, poissons migrateurs, IPR, espèces patrimoniales). Sources : DRIEE, DDT 77, 91 et 94.

Un indicateur d'enjeu piscicole a été produit en intégrant les cours d'eau colonisés par l'anguille européenne et les données arrêté frayères des DDT.

Une zone tampon de 10m a été tracée autour des cours d'eau concernés. Les couches sont croisées avec la couche de référence de maille de 1 km². La surface de chaque entité est calculée.

Note anguille :

La note est attribuée à chaque maille comme suit :

Pourcentage de la maille avec linéaire colonisé par l'anguille européenne	Note anguille
0	0
] 0 – 1]	1
] 1 – 2]	2
] 2 – 3]	3
] 3 – 4]	4

Note frayères :

Le territoire est concerné par des cours d'eau de liste 1 et de liste 2. A noter qu'un cours d'eau peut être à la fois identifié en liste 1 et en liste 2 car les espèces associées sont différentes.

Une valeur de 2 est attribuée aux cours d'eau de liste 1 et 1 pour les cours d'eau de liste 2. Cette note est multipliée par la surface du tronçon au sein de la maille. Pour chaque maille, la somme des valeurs des différentes entités est calculée. Les valeurs obtenues sont regroupées en 5 classes (définies selon les quartiles arrondis au millier) :

Valeur frayères	Note frayères
0	0
< 19 000	1
≥ 19 000	2
≥ 44 000	3
≥ 57 000	4

Indicateur intérêt piscicole :

L'indicateur d'intérêt piscicole est obtenu par la formule suivante :

$$\text{Note indicateur intérêt piscicole} = (\text{note anguille} + \text{note frayère}) / 2$$

- Voir carte « **BIODIVERSITÉ : INDICATEUR D'INTÉRÊT PISCICOLE** ».

Une **carte globalisée d'enjeux de territoire vis-à-vis de la préservation de la biodiversité** est produite en sommant l'ensemble des indicateurs d'enjeux de territoire.

- Voir carte « **BIODIVERSITÉ : ENJEUX DE TERRITOIRE** ».

5.1.2. Pressions

- **Espèces exotiques envahissantes**

➤ Source : CBNBP

Le Conservatoire Botanique National du bassin parisien a publié une carte des plantes exotiques envahissantes sur son territoire d'agrément. Ces espèces sont divisées en 4 catégories selon leur potentiel invasif et leur implantation actuelle :

- Les plantes exotiques envahissantes avérées émergentes (lutte et veille assidue systématique) ;
- Les plantes exotiques envahissantes avérées largement implantées (actions ciblées, luttés systématiques impossibles) ;
- Les plantes exotiques potentiellement envahissantes largement implantées (peu d'impacts actuellement) ;
- Les plantes exotiques potentiellement envahissantes émergentes ou susceptibles d'arriver sur le territoire (liste d'alerte).

Ces données téléchargeables sont sous forme surfacique et la table attributaire associée contient des informations sur les espèces (nom, type EEE). Cette couche SIG est croisée avec la couche « trame bleue » pour ne retenir que les stations situées en bord de cours d'eau ou de zones humides. Une note de risque est attribuée à chaque type d'espèces exotiques selon le tableau suivant :

Type	Risque
Espèce Exotique potentiellement Envahissante	1
Espèce Exotique potentiellement Envahissante implantée	2
Espèce Exotique Envahissante avérées implantées	3
Espèce Exotique Envahissante avérées émergentes	4

La couche est ensuite croisée avec la grille de référence d'1 km². La surface de chaque entité au sein de chaque maille est calculée. En multipliant la surface de l'entité par maille à sa note de risque on obtient la note pondérée de l'entité. Pour chaque maille, on somme les notes pondérées des entités incluses dans la maille. Les valeurs obtenues sont regroupées en 5 classes (définies selon les quartiles arrondis au millier), correspondant à la note de pression des Espèces Exotiques Envahissantes par maille (voir tableau ci-contre.

Valeur	Note
0	0
< 5 000	1
≥ 5 000	2
≥ 16 000	3
≥ 54 000	4

➤ Voir carte « **BIODIVERSITÉ : INDICATEUR ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES** ».

- **Pression urbaine**

➤ *Source : MOS 2017 (IAU IDF)*

Une des principales pressions exercées sur les milieux humides est le risque de destruction/d'altération lié à l'urbanisation.

En l'absence de données exhaustives sur les zonages des documents d'urbanisme du territoire (voir indicateur de pression urbaine non retenu en annexe), un indicateur de pression urbaine a été produit à partir des données du MOS 2017. Ont été retenues les catégories « Activités », « Habitat individuel » et « Habitat collectif ». Pour ces entités, un tampon de 200m a été appliqué. On obtient ainsi une couche correspondant à une enveloppe urbaine au sein de laquelle le niveau de pression sur les zones humides ou les bord de cours d'eau est potentiellement élevée, aujourd'hui ou à court terme.

Cette enveloppe est croisée avec la couche « trame bleue » (voir 5.1) pour ne retenir que les secteurs de zones humides ou de bord de cours d'eau « potentiellement » menacés par l'urbanisation.

Ensuite, cette couche est croisée avec la grille de référence d'1 km². La surface de chaque entité au sein de chaque maille est calculée. Pour chaque maille, on somme les surfaces des entités incluses dans la maille. Les valeurs de surface obtenues sont regroupées en 5 classes d'intervalle égal (voir tableau ci-après), correspondant à la note de pression d'urbanisation par maille.

Pourcentage de maille couverte par une surface urbaine + zone tampon de 200 m	Note
0	0
< 14,4	1
≥ 14,4	2
≥ 28,8	3
≥ 43,2	4

➤ *Voir carte « **BIODIVERSITÉ : PRESSION D'URBANISATION SUR LES ZONES HUMIDES ET LES BORDS DE COURS D'EAU** ».*

Une **carte globalisée de pressions vis-à-vis de la préservation de la biodiversité** est produite en sommant l'ensemble des indicateurs de pressions.

➤ *Voir carte « **BIODIVERSITÉ : PRESSIONS** ».*

5.2. Identification de secteurs stratégiques vis-à-vis de la préservation de la biodiversité

L'ensemble des couches SIG des indicateurs précédents sont converties au format **raster** afin de faciliter leur agrégation (fonction Qgis : *Rasteriser (vecteur vers raster)*). Leur résolution est de **50x50m** avec une emprise basée sur la couche du périmètre du SAGE. Par défaut, les cellules sans valeurs obtiennent la note de 0.

Afin d'identifier les secteurs stratégiques vis-à-vis de la préservation de la biodiversité, les différents **indicateurs d'enjeux de territoire** sont sommés entre eux puis multipliés avec la somme des **indicateurs de pression**.

Enjeux de territoire	Pressions	Agrégation
- Espèces/végétations patrimoniales /4 - Zones humides à enjeu biodiversité /4 - Zonages naturels /5 - Intérêt piscicole /4	- Espèces Exotiques Envahissantes /4 - Pression urbanisation /4	<input type="checkbox"/> enjeux territoires x <input type="checkbox"/> pressions
/ 17	/8	/136

Pour cette thématique, les secteurs stratégiques se concentrent sur les bords de l'Yerres ainsi que la partie aval du bassin du Réveillon.

- Voir cartes « **BIODIVERSITÉ : ENJEUX DE TERRITOIRE** », « **BIODIVERSITÉ : PRESSIONS** » et « **BIODIVERSITÉ : SECTEURS STRATÉGIQUES** ».

6. DÉFINITION DE SECTEURS STRATÉGIQUES RÉPONDANT AUX 4 ENJEUX GLOBAUX

Les cartes de secteurs stratégiques de chaque thématique peuvent être utilisées indépendamment.

Il est également proposé ici d'agrèger ces cartes « thématiques » afin d'identifier des secteurs stratégiques pouvant répondre à différents enjeux. Pour cela, les couches de secteurs stratégiques sont croisées avec la grille de référence d'1 km² (fonction *Statistiques de zone*). Dans chaque maille, on obtient ainsi une valeur moyenne de la maille pour chaque enjeu.

Afin d'agrèger l'ensemble des enjeux, le même poids est attribué à chaque enjeu qui sont ensuite sommés selon la méthode ci-après :

Qualité	Ressource	Inondation	Ruissellement	Biodiversité	Agrégation
Secteurs stratégiques vis-à-vis de la qualité des eaux = S_qual	Secteurs stratégiques vis-à-vis de la ressource en eau = S_ress	Secteurs stratégiques vis-à-vis de la gestion des inondations = S_inond	Secteurs stratégiques vis-à-vis des ruissellements = S_ruiss	Secteurs stratégiques vis-à-vis de la biodiversité = S_biodiv	$20 * ((S_qual/140) + (S_ress/3) + (S_inond/4) + (S_ruiss/7) + (S_biodiv/136))$
/ 140	/3	/4	/7	/136	/100

Quatre cartes agrégées sont ainsi produites selon la saison employée dans le modèle MESALES. Celles-ci sont sensiblement identiques et font ressortir les mêmes secteurs.

Le bassin versant de la Visandre ressort ainsi comme le secteur à plus fort enjeux cumulés. Le bassin de l'Yvron présente également un enjeu très fort. Globalement, c'est donc la partie amont du bassin versant de l'Yerres qui semble concentrer les enjeux. Néanmoins, les bord de l'Yerres médiane et aval, de la Seine ainsi que du Réveillon constituent également des zones d'intérêt.

➤ Voir cartes :

- « **QUALITÉ DES EAUX : SECTEURS STRATÉGIQUES (mailles 1km2)** »,
- « **RESSOURCES : SECTEURS STRATÉGIQUES (mailles 1km2)** »,
- « **INONDATIONS : SECTEURS STRATÉGIQUES (mailles 1km2)** »,
- « **RUISELLEMENT (printemps) : SECTEURS STRATÉGIQUES (mailles 1km2)** »,
- « **RUISELLEMENT (été) : SECTEURS STRATÉGIQUES (mailles 1km2)** »,
- « **RUISELLEMENT (automne) : SECTEURS STRATÉGIQUES (mailles 1km2)** »,
- « **RUISELLEMENT (hiver) : SECTEURS STRATÉGIQUES (mailles 1km2)** »,
- « **BIODIVERSITÉ : SECTEURS STRATÉGIQUES** »,
- « **ENJEUX GLOBAUX : SECTEURS STRATÉGIQUES (printemps)** »,
- « **ENJEUX GLOBAUX : SECTEURS STRATÉGIQUES (été)** »,
- « **ENJEUX GLOBAUX : SECTEURS STRATÉGIQUES (automne)** »,
- « **ENJEUX GLOBAUX : SECTEURS STRATÉGIQUES (hiver)** ».

7. ANNEXES

7.1. Annexe 1 : Indicateurs non retenus

7.1.1. Qualité des eaux superficielles et souterraines

- Qualité des eaux souterraines : Zone prioritaire d'action de l'aire d'alimentation des captages Fosse de Melun – Basse vallée de l'Yerres (enjeu de territoire)

➤ cf carte n°17 atlas état des lieux. Source : SyAGE

La Zone Prioritaire d'Action (ZPA) de l'AAC Fosse de Melun – Basse vallée de l'Yerres correspond à un secteur regroupant 90% de l'alimentation du captage, pour 36% de la surface totale de l'AAC. Cette délimitation résulte d'une modélisation hydrodynamique réalisée par l'Ecole des Mines entre 2010 et 2013.

La ZPA permet de compléter l'indicateur de vulnérabilité intrinsèque en allouant plus de valeurs à la zone concentrant l'alimentation de la nappe.

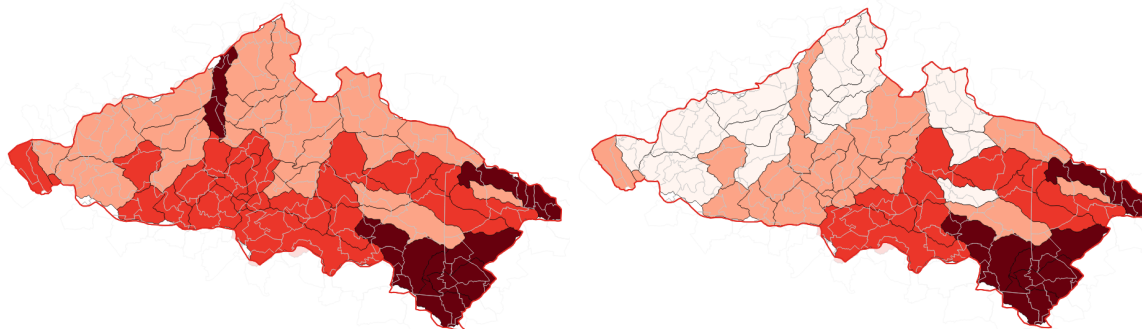
Une note de 1 est attribuée dans les secteurs inclus dans la ZAP, 0 sinon.

Cet indicateur n'étant que peu discriminant, il n'a pas été retenu dans notre méthodologie.

➤ Voir carte « **ZONE PRIORITAIRE D'ACTION DE L'AAC FOSSE DE MELUN – BASSE VALLÉE DE L'YERRES** »

- États physico-chimique et écologique des masses d'eaux superficielles et risque de non-atteinte des objectifs d'état (enjeu de territoire)

Croisement avec le risque de non atteinte des objectifs d'état (optionnel) : si la masse d'eau est identifiée comme à risque pour les nitrates pour l'horizon 2027, sa note de qualité moyenne globale est multipliée par 1, dans le cas contraire elle est multipliée par 0,5. On obtient ainsi un indicateur avec des valeurs comprises entre 0,56 et 3,78 sur le territoire du SAGE de l'Yerres.



Indicateur d'azote (à gauche) et indicateur d'azote croisé avec le risque de non atteinte des objectifs d'état (à droite) [valeurs : blanc = 0 – 1 ; orange = 1 – 2 ; rouge = 2 – 3 ; marron = 3 – 4]

Le risque de non atteinte des objectifs d'état est établi selon des pressions locales. Or, ici l'objectif est de définir des indicateurs d'enjeux de territoire uniquement, et non de pressions. Cet indicateur n'est donc pas retenu.

- Voir cartes « **QUALITÉ DES EAUX : PARAMÈTRES AZOTÉS** » et « **QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES : PARAMÈTRES AZOTÉS** ».

De même pour le phosphore et les pesticides.

- Voir carte « **QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES : PARAMÈTRES PHOSPHORÉS** ».
- Voir carte « **QUALITÉ DES EAUX SUPERFICIELLES : PARAMÈTRES PESTICIDES SPÉCIFIQUES** ».

- Pression agricole par bassin-versant élémentaire (pression)

- cf cartes n° 10, 15 atlas état des lieux (+ mise à jour avec RPG 2020). Source : RPG 2020, MOS 2017, AESN.

À partir des données du RPG 2020 et du MOS 2017, des regroupements d'occupation du sol ont été réalisés et associés à une note de pression agricole reflétant le « risque pour la qualité de l'eau » (en lien avec les pratiques associées à chaque culture : intrants, phytosanitaires, travaux du sol, etc.) présentée dans le tableau ci-après.

Groupe d'occupation du sol	Code groupe	Risque pour la qualité de l'eau	Note de pression agricole
Forêts, milieux semi-naturels, prairies permanentes	FP	Faible	1
Prairies temporaires (dont jachères), fourrages, espaces ouverts artificialisés	PT	Modérée	2
Vergers et maraîchage	VM	Fort	3
Cultures	CT	Très fort	4

Remarque : les surfaces artificialisées et les étendues d'eau ne sont pas intégrées.

L'objectif est d'attribuer une note de pression par bassin-versant élémentaire (AESN) en fonction de l'occupation du sol. Cette note est définie par la somme de la surface par groupe d'occupation du sol multipliée par la note de pression agricole associée et divisée par la surface totale du bassin-versant élémentaire.

$$\frac{(\text{Surface_FP} * 1 + \text{Surface_FPT} * 2 + \text{Surface_VM} * 3 + \text{Surface_CT} * 4)}{\text{Surface_BV}}$$

Remarque : cet indicateur peut faire doublon avec l'indicateur (plus complet) de vulnérabilité aux pollutions agricoles diffuses. Il n'a donc pas été retenu dans la hiérarchisation finale pour la thématique « Qualité des eaux ».

- Voir carte « **PRESSION AGRICOLE PAR BASSIN VERSANT** ».
- Pression urbaine diffuse : pressions urbaines diffuses liées aux rejets par temps de pluie (pression)
- cf carte n°10, 40 atlas état des lieux. Sources : MOS 2017, SDASS EP 77 2015-2019

Le Schéma départemental d'assainissement eaux pluviales 77 met en évidence des secteurs à enjeux vis-à-vis de l'impact des rejets urbains par temps de pluie sur les milieux aquatiques. Sur l'Yerres, le SDASS identifie des masses d'eau prioritaires ainsi que des masses d'eau aval impactées et prioritaires dans le département de Seine-et-Marne. Par extension, ont également été considérés comme prioritaires les bassins versants aval (très urbanisés) dans les départements 91 et 94.

Masses d'eau SDASS	Pression urbaine diffuse	Note
Non prioritaire	Faible	0
Masses d'eau aval impactées et prioritaires	Modérée	1
Masses d'eau prioritaires	Forte	2

Cet indicateur n'est pas retenu dans cette méthodologie. En effet, les pressions de pollutions urbaines diffuses sont généralement liées à des dysfonctionnements d'équipements et la stratégie foncière ne permettra pas (ou plus difficilement) d'y remédier.

- Voir carte « **PRESSIONS DIFFUSES URBAINES LIÉES AUX REJETS PR TEMPS DE PLUIE** ».
- Zones humides potentielles à enjeux pour la qualité de l'eau (zones fonctionnelles)
- Source : données inventaire Biotope. SIG : couche ZH_a_enjeux, champ ENJ_QLTEAU

L'inventaire de zones humides réalisé par Biotope en 2012/2013 a conduit à une caractérisation et une priorisation des zones humides selon plusieurs thématiques. Pour l'enjeu sur la qualité de l'eau, les paramètres pris en compte sont :

- la profondeur la nappe ;
- la proximité avec un gouffre ;
- la proximité avec un affleurement calcaire ;
- la vulnérabilité de l'aquifère ;

- la proximité avec un captage d'eau potable ;
- l'épuration des pollutions diffuses ;
- la rétention des nitrates.

Une note de 0 (pas d'enjeu) à 4 (enjeu très fort) a été déterminée pour chaque paramètre. L'enjeu global pour la qualité de l'eau a été évalué en sommant les notes des différents paramètres et en classant cette note globale en 4 catégories d'enjeu (cf tableau ci-dessous).

VALEUR DU RASTER « ADDITION » POUR LA THEMATIQUE QUALITE D'EAU	VALEUR DU RASTER SUITE AU RECLASSEMENT	ENJEU ASSOCIE
[9 ; 24]	4	Très fort
[7 ; 9[3	Fort
6	2	Moyen
[3 ; 6[1	Faible

Source : Biotope (2013)

Dans le cadre de notre hiérarchisation, les 4 premiers paramètres (en italique sur la page précédente) sont déjà intégrés dans notre indicateur d'enjeu territorial de vulnérabilité intrinsèque de la nappe de Champigny. Seuls les indicateurs de proximité avec un captage d'eau potable, d'épuration des pollutions diffuses et de rétention des nitrates sont donc ici retenus.

L'indicateur d'épuration des pollutions diffuses est issu d'un croisement entre l'occupation du sol, la pente et la proximité du réseau hydrographique et l'indicateur de rétention des nitrates est directement issu de l'indice PIREN Seine nitrates. Ces notations sont donc totalement indépendantes des caractéristiques intrinsèques de la zone humides mais tiennent compte du contexte physique et anthropique (pressions diffuses notamment) dans lequel se trouve la zone humide.

Ces 3 indicateurs sont sommés pour obtenir notre indicateur d'enjeu des zones humides pour la qualité de l'eau. Les valeurs varient ainsi de 1 à 11. Par défaut, la note de 0 a été attribuée aux secteurs sans zone humide. Ces notes ont été réparties en 4 classes :

Indicateur d'enjeu	Enjeu
≤ 3	Faible
3 - 6	Moyen
6 - 9	Fort
9 - 12	Très fort

➤ Voir carte « **ZONES HUMIDES À ENJEUX - QUALITÉ DES EAUX** ».

A ce stade, les zones fonctionnelles ne sont pas intégrées dans la hiérarchisation.

Un travail pourrait s'envisager sur la base des caractéristiques intrinsèques de chaque zone humide, pour identifier leur « capacité » à retenir/épurer les pollution diffuses (assimilation, dénitrification en zone anoxique ...). Pour cela il faut associer à chaque type de zone humide une aptitude à la rétention/dénitrification de l'azote au regard des ces caractéristiques propres ce qui est difficilement réalisable (pas de caractérisation des fonctionnalités hydrauliques des zones humides basées sur leur caractéristiques propres dans le cadre de l'étude Biotope).

Dans un premier temps, il a été considéré que le positionnement de la ZH par rapport au point de vulnérabilité (cours d'eau, gouffre) est l'élément déterminant, sachant que pour un même contexte (ex : bords de cours d'eau), les typologies de zones humides sur le bassin versant ne seront pas très différentes.

7.1.2. Gestion quantitative de la ressource en eau

- Équilibre quantitatif des eaux souterraines : Zone de Répartition des Eaux de la nappe de Champigny (enjeu de territoire)

➤ cf carte n°48 atlas état des lieux.

En 2009, la nappe de Champigny a été classée en Zone de Répartition des Eaux (ZRE). Une note de 1 est attribuée aux secteurs du SAGE inclus dans la ZRE, 0 sinon.

Remarque : Ce critère est très peu discriminant car il concerne quasiment tout le bassin versant de l'Yerres. Cet indicateur n'est donc pas pris en compte dans notre méthodologie.

➤ Voir carte « **ZONE DE RÉPARTITION DES EAUX DE LA NAPPE DE CHAMPIGNY** ».

- Masses d'eau à risque pour l'hydrologie et zones de gouffres/résurgence (enjeu de territoire)

Afin de préciser l'indicateur de masses d'eau sensibles aux étiages, il est proposé de sur-coter les zones de pertes en rivière et de gouffre, et à l'inverse de sous-coter les zones de résurgences de la nappe de Brie.

Pour cela, un tampon de 400m est construit autour des gouffres et zones de résurgence de la nappe de Brie, et un tampon de 100m autour des zones de pertes en rivière.

Des notes de vulnérabilité sont attribuées (voir tableau ci-après). Par défaut le reste du territoire se voit attribuer la note de 1. Cette couche est rasterisée.

Nature	Note de vulnérabilité
Résurgence de la nappe de Brie	0,5
Gouffre	2
Zone de perte en rivière	2

A l'aide de la calculatrice raster, les couches de sensibilité aux étiages et de vulnérabilité sont croisées selon la formule suivante :

$$2 * (\text{Sensibilité aux étiages} + 1) * \text{Vulnérabilité}$$

Cet indicateur n'a pas été retenu. En effet, la carte des masses d'eau à risque pour l'hydrologie résulte déjà de la présence de gouffres et de résurgences.

➤ Voir carte « **RESSOURCE : INDICATEUR DE VULNÉRABILITÉ AUX ÉTIAGES** ».

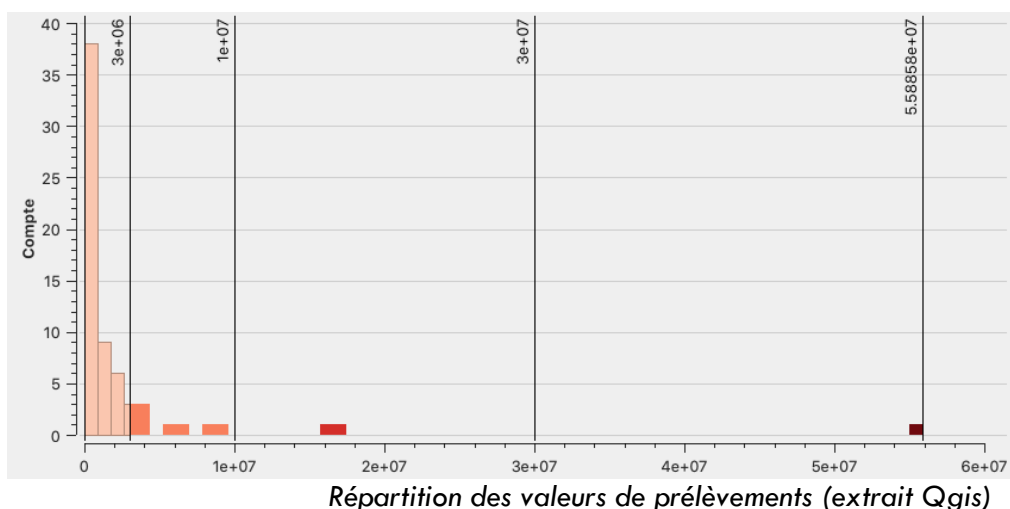
- Prélèvements en eau souterraine et superficielle (pression)

➤ cf carte n°49 atlas état des lieux (données 2017). Sources : BNPE (données 2012-2019)

Les données de prélèvements souterrains et superficiels cumulés sur la période 2012-2019 tout type d'usage confondu sont calculés pour chaque commune.

Ces valeurs sont réparties en 5 classes de pressions notées de 0 à 4.

Prélèvements (m3)	Note
Pas de prélèvement	0
< 3000000	1
3000000 - 10000000	2
10000000 - 30000000	3
30000000 - 55885844	4



Remarque : S'agissant de données très ponctuelles et les prélèvements étant majoritairement souterrains, compte-tenu du contexte particulier des nappes de Brie et Champagne, cet indicateur n'est pas retenu dans notre méthodologie.

➤ Voir carte « **PRÉLÈVEMENTS D'EAU SUR LE BASSIN VERSANT DE L'YERRES** ».

- Pression urbaine (pression)

➤ Source : données inventaire Biotope, Géoportail de l'urbanisme

L'inventaire de zones humides réalisé par Biotope en 2012/2013 a conduit à une caractérisation et une priorisation des zones humides selon plusieurs thématiques. Il a notamment été évalué l'enjeu de la zone humide pour la gestion quantitative de la ressource en eau. Pour évaluer cet enjeu, les paramètres pris en compte sont :

- accumulation des flux drainés ;
- régulation des crues.

Une note de 1 (enjeu faible) à 4 (enjeu très fort) a été déterminée pour chaque paramètre. L'enjeu global pour la gestion quantitative de la ressource en eau a été évalué en sommant les notes des 2 paramètres. Ici, seul le critère « accumulation des flux drainés » est retenu. Ici, l'indicateur reprend la note évaluée pour ce paramètre de 1 à 4. Par défaut, la note de 0 a été attribuée aux secteurs sans zone humide.

Afin de déterminer les pressions d'urbanisation exercées sur ces milieux à enjeux, les zones humides sont croisées avec les zones constructibles du territoire. Pour cela, les zonages du territoire sont téléchargés sur le Géoportail de l'urbanisme. La couche de zones constructibles produites est composée des zonages AU et U des PLU(i) et des zones constructibles des cartes communales.

Remarque : certains zonages n'étaient pas téléchargeables sur le site du Géoportail de l'urbanisme. Par défaut, pour ces communes ainsi que pour les communes au RNU, il n'a pas été identifié de zones constructibles dans notre indicateur afin de ne pas artificiellement leur associer un poids trop important.

Ces zones constructibles ont été croisées avec la couche de zones humides pour ne retenir que les secteurs de zones humides menacés par l'urbanisation.

Cette couche est ensuite rasterisée à 50m selon la note d'enjeu d'accumulation de flux de la zone humide.

➤ Voir carte « **RESSOURCE : PRESSION D'URBANISATION** ».

- Zones humides potentielles à enjeux pour la gestion quantitative de la ressource en eau (zones fonctionnelles)

Source : données inventaire Biotope. SIG : couche ZH_a_enjeux, champ ENJ_ACCFLU

Paramètres pris en compte pour évaluer l'enjeu gestion quantitative de la ressource en eau :

- accumulation des flux drainés ;
- régulation des crues.

Une note de 0 (pas d'enjeu) à 4 (enjeu très fort) a été déterminée pour chaque paramètre. L'enjeu global pour la gestion quantitative de la ressource en eau a été évalué en sommant les notes des 2 paramètres. Ici seul le critère « accumulation des flux drainés » est retenu. Notre indicateur reprend la note évaluée pour ce paramètre de 0 à 4. Par défaut, la note de 0 a été attribuée aux secteurs sans zone humide.

➤ Voir carte « **ZONES HUMIDES À ENJEUX – GESTION QUANTITATIVE** ».

Indicateur d'enjeu	Enjeu
0	Nul (pas de zone humide)
1	Faible
2	Moyen
3	Fort
4	Très fort

A ce stade, il est proposé de ne pas prendre en compte les zones fonctionnelles pour identifier les secteurs stratégiques. Celles-ci seront prises en compte dans un second temps pour proposer des zones d'actions prioritaires. Par ailleurs, pour la thématique ressource, les zones humides sont de même intégrées dans la partie « pressions ».

7.1.3. Gestion/prévention des inondations

- Catastrophes naturelles : inondations et mouvements de terrain (enjeux de territoire)

➤ Source : BDD mouvements de terrain (Géorisque), BDD Gaspar Géorisque)

Il existe plusieurs bases de données liées aux catastrophes naturelles, notamment :

- Site CATNAT : Données arrêtés payantes sur demande donc non collectées ;
- BDD Gaspar : déclaration état de catastrophe naturelle inondation et mouvement de terrain entre 1982 et 2020 ;
- BDD mouvement de terrain (Géorisque) ;
- BDD zones sensibles aux inondations par remontées de nappes (Géorisque) ;
- TRI : territoire à risque important inondation millésime 2020.

Ces données sont généralement ponctuelles mais renseignées au niveau communale. Elles pourraient s'avérer redondantes avec notre critère de pression « sensibilité des sols au ruissellement/coulées de boues » présenté ci-après. Cet indicateur n'a donc pas été retenu.

➤ Voir carte « **CATASTROPHES NATURELLES : INONDATIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAIN** ».

- Zones humides potentielles à enjeux pour la gestion quantitative de la ressource en eau (zones fonctionnelles)

➤ Source : données inventaire Biotope.

Paramètres pris en compte pour évaluer l'enjeu gestion quantitative de la ressource en eau :

- *accumulation des flux drainés* ;
- régulation des crues.

Une note de 0 (pas d'enjeu) à 4 (enjeu très fort) a été déterminée pour chaque paramètre. L'enjeu global pour la gestion quantitative de la ressource en eau a été évalué en sommant les notes des deux paramètres. Ici, seul le critère « régulation des crues » est pris en compte. Notre indicateur reprend la note évaluée pour ce paramètre de 0 à 4.

A ce stade, il est proposé de ne pas prendre en compte les zones fonctionnelles pour identifier les secteurs stratégiques. Celles-ci seront prises en compte dans un second temps pour proposer des zones d'actions prioritaires.

➤ Voir carte « **ZONES HUMIDES À ENJEUX – RÉGULATION DES CRUES** ».

7.1.4. Préservation de la biodiversité – Fonctionnalités écologiques des cours d'eau et des milieux associés – zones humides

- Qualité des habitats et causes d'altération (enjeu de territoire)

➤ cf cartes n°20 atlas état des lieux

Les données sur les habitats et les dégradations de l'hydromorphologie des cours d'eau (digues, etc.) ont été fournies par le SyAGE. En cas d'intégration de ces données, se pose la question d'attribuer plus de poids aux zones en bon état pour les préserver ou aux zones de qualité médiocre qu'il faudrait restaurer. À ce stade, il semble plus judicieux de ne pas intégrer ces données. Elles pourront cependant s'avérer utiles plus tard pour définir les modalités opérationnelles à mettre en œuvre au sein des secteurs identifiés comme prioritaires dans le cadre de la stratégie foncière du SAGE.

- Réservoirs de biodiversité et corridors écologiques (enjeu de territoire)

➤ Source : SRCE 2013

Le SRCE d'Île-de-France, présente les objectifs de restauration et de préservation de la trame verte et bleue avec notamment les corridors à préserver, les obstacles à la continuités

écologiques, etc. Sur le territoire de l'Yerres, tous les cours d'eau principaux voire secondaires sont intégrés à la trame bleue et notés comme à préserver ou restaurer sans hiérarchie. Il est donc difficile de construire un indicateur à partir de ces données, qui ne sont donc pas retenues dans notre méthodologie.

- Voir cartes « **SRCE – OBJECTIFS DE PRÉSERVATION ET DE RESTAURATION DE LA TRAME VERTE ET BLEUE** » et « **SRCE – COMPOSANTES DE LA TRAME VERTE ET BLEUE** ».

- Obstacles aux continuités écologiques (pression)

- Source : SRCE 2013, ROE

Les obstacles à la continuité écologiques étant identifiés uniquement sur l'Yerres, les données n'étant donc pas homogènes sur le territoire, cet indicateur n'a pas été retenu.

- Voir cartes « **SRCE – OBJECTIFS DE PRÉSERVATION ET DE RESTAURATION DE LA TRAME VERTE ET BLEUE** » et « **SRCE – COMPOSANTES DE LA TRAME VERTE ET BLEUE** ».

- Pression urbaine (pression)

- Source : Géoportail de l'urbanisme

Une des principales pressions exercées sur les milieux humides est le risque de destruction lié à de l'urbanisation. Afin de prendre en compte cette pression, les différents zonages constructibles des communes ont été compilés (zonages U et AU pour les PLU, zones constructibles pour les cartes communales).

Remarque: certains zonages n'étaient pas téléchargeables sur le site du Géoportail de l'urbanisme. Par défaut, pour ces communes ainsi que pour les communes au RNU, il n'a pas été identifié de zones constructibles dans notre indicateur afin de ne pas artificiellement leur associer un poids trop important.

Ces zones constructibles ont été croisées avec la couche « trame bleue » pour ne retenir que les secteurs de zones humides ou de bord de cours d'eau menacés par l'urbanisation.

Ensuite, la couche est croisée avec la grille de référence d'1 km². La surface de chaque entité au sein de chaque maille est calculée. Pour chaque maille, on somme les surfaces des entités incluses dans la maille. Les valeurs de surface obtenues sont regroupées en 5 classes (voir tableau ci-après), correspondant à la note de pression d'urbanisation par maille.

Surface (m2)	Note
0	0
< 10 000	1
≥ 10 000	2
≥ 30 000	3

≥ 100 000

4

En raison du manque d'exhaustivité des données, cet indicateur n'a pas été conservé. Il a été remplacé par un indicateur basé sur les données du MOS.

➤ Voir carte « **BIODIVERSITÉ : INDICATEUR DE PRESSION D'URBANISATION** ».

- Zones humides potentielles à enjeux pour la préservation de la biodiversité (zones fonctionnelles)

➤ Source : données inventaire Biotope.

Paramètres pris en compte pour évaluer l'enjeu biodiversité :

- trames écologiques ;
- habitats patrimoniaux ;
- flore patrimoniale ;
- frayères ;
- zonages liés au patrimoine naturel.

Une note de 0 (pas d'enjeu) à 4 (enjeu très fort) a été déterminée pour chaque paramètre. L'enjeu global pour la biodiversité a été évalué en sommant les différents paramètres et en classant cette note globale en 4 catégories d'enjeu (cf tableau ci-dessous). Par défaut, la note de 0 a été attribuée aux secteurs sans zone humide.

Tableau 22 : Classes d'enjeux associées à l'analyse globale de la thématique Biodiversité		
VALEUR DU RASTER « ADDITION » POUR LA THÉMATIQUE BIODIVERSITÉ	VALEUR DU RASTER SUITE AU RECLASSEMENT	ENJEU ASSOCIÉ
[6 ; 16]	4	Très fort
[3 ; 6[3	Fort
2	2	Moyen
1	1	Faible

Source : Biotope

Remarque : Les paramètres pris en compte dans la notation des zones humides sont liés à des enjeux de territoire mais pas à une valeur patrimoniale propre à la ZH (les données espèces sont issues de relevés du CBN et non des investigations de terrain réalisés par Biotope dans le cadre de l'inventaire des zones humides).

A ce stade, il est proposé de ne pas prendre en compte les zones fonctionnelles pour identifier les secteurs stratégiques. Celles-ci seront prises en compte dans un second temps pour proposer des zones d'actions prioritaires. Par ailleurs, pour la thématique biodiversité, les zones humides sont de même intégrées dans la partie « enjeux de territoire ».

➤ Voir carte « **ZONES HUMIDES À ENJEUX – BIODIVERSITÉ** ».

7.2. Annexe 2 : Formules indicateur vulnérabilité au pressions agricoles diffuses

$1 * ("OS@1"=4) \text{ or } ("OS@1"=8)$
 $\text{or } ("OS@1"=7 \text{ and } "dist@1">200)$
 $\text{or } ("OS@1"=7 \text{ and } "dist@1">50 \text{ and } "dist@1"<=200 \text{ and } "pent@1"<10)$
 $\text{or } ("OS@1"=7 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1"<10)$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1">200 \text{ and } "pent@1"<=5)$
 $+2 * ("OS@1"=7 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1">=10 \text{ and } "SBE@1"<=8)$
 $\text{or } ("OS@1"=7 \text{ and } "dist@1">50 \text{ and } "dist@1"<=200 \text{ and } "pent@1">=10)$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1"<=5 \text{ and } "SBE@1"<=8)$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1">5 \text{ and } "pent@1"<=10 \text{ and } ("SBE@1"=4 \text{ or } "SBE@1"=6))$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1">10 \text{ and } ("SBE@1"=4 \text{ or } "SBE@1"=6))$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1">50 \text{ and } "dist@1"<=200 \text{ and } "pent@1"<=5 \text{ and } "SBE@1"<=8)$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1">50 \text{ and } "dist@1"<=200 \text{ and } "pent@1">5 \text{ and } "pent@1"<=10 \text{ and } "SBE@1"<=8)$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1">50 \text{ and } "dist@1"<=200 \text{ and } "pent@1">10 \text{ and } ("SBE@1"=4 \text{ or } "SBE@1"=6))$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1">200 \text{ and } "pent@1">5 \text{ and } "pent@1"<=10 \text{ and } "SBE@1"<=8)$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1">200 \text{ and } "pent@1">10 \text{ and } "SBE@1"<=8)$
 $+3 * ("OS@1"=7 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1">=10 \text{ and } "SBE@1">8)$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1">200 \text{ and } "pent@1">10 \text{ and } "SBE@1">=8)$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1">200 \text{ and } "pent@1">5 \text{ and } "pent@1"<=10 \text{ and } "SBE@1">=8)$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1">50 \text{ and } "dist@1"<=200 \text{ and } "pent@1"<=5 \text{ and } "SBE@1">=8)$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1">50 \text{ and } "dist@1"<=200 \text{ and } "pent@1">5 \text{ and } "pent@1"<=10 \text{ and } "SBE@1">=8)$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1">50 \text{ and } "dist@1"<=200 \text{ and } "pent@1">10 \text{ and } ("SBE@1"=7 \text{ or } "SBE@1"=8))$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1"<=5 \text{ and } "SBE@1">=8)$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1">5 \text{ and } "pent@1"<=10 \text{ and } ("SBE@1"=7 \text{ or } "SBE@1"=8))$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1">10 \text{ and } ("SBE@1"=7 \text{ or } "SBE@1"=8))$
 $+4 * ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1">5 \text{ and } "pent@1"<=10 \text{ and } "SBE@1">8)$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1">10 \text{ and } "SBE@1">8)$
 $\text{or } ("OS@1"=5 \text{ and } "dist@1">50 \text{ and } "dist@1"<=200 \text{ and } "pent@1">5 \text{ and } "pent@1">10 \text{ and } "SBE@1">8)$
 $+7 * ("OS@1"=1 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1">10 \text{ and } "SBE@1">8)$
 $+6 * ("OS@1"=1 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1">10 \text{ and } ("SBE@1"=7 \text{ or } "SBE@1"=8))$
 $\text{or } ("OS@1"=1 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1">5 \text{ and } "pent@1"<=10 \text{ and } "SBE@1">8)$
 $\text{or } ("OS@1"=1 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1"<=5 \text{ and } "SBE@1">8)$
 $\text{or } ("OS@1"=1 \text{ and } "dist@1">50 \text{ and } "dist@1"<=200 \text{ and } "pent@1">5 \text{ and } "pent@1"<=10 \text{ and } "SBE@1">8)$
 $\text{or } ("OS@1"=1 \text{ and } "dist@1">50 \text{ and } "dist@1"<=200 \text{ and } "pent@1">10 \text{ and } "SBE@1">8))$
 $+5 * ("OS@1"=1 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1"<=5 \text{ and } ("SBE@1"=7 \text{ or } "SBE@1"=8))$
 $\text{or } ("OS@1"=1 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1">5 \text{ and } "pent@1"<=10 \text{ and } "SBE@1"<=8)$
 $\text{or } ("OS@1"=1 \text{ and } "dist@1"<=50 \text{ and } "pent@1">10 \text{ and } "SBE@1"<7)$
 $\text{or } ("OS@1"=1 \text{ and } "dist@1">50 \text{ and } "dist@1"<=200 \text{ and } "pent@1"<=5 \text{ and } "SBE@1">8)$
 $\text{or } ("OS@1"=1 \text{ and } "dist@1">50 \text{ and } "dist@1"<=200 \text{ and } "pent@1">5 \text{ and } "pent@1"<=10 \text{ and } ("SBE@1"=7 \text{ or } "SBE@1"=8))$
 $\text{or } ("OS@1"=1 \text{ and } "dist@1">50 \text{ and } "dist@1"<=200 \text{ and } "pent@1">10 \text{ and } "SBE@1"<=8)$
 $\text{or } ("OS@1"=1 \text{ and } "dist@1">200 \text{ and } "pent@1">10 \text{ and } "SBE@1">8)$

```

+4*("OS@1"=1 and "dist@1"<=50 and "pent@1"<=5 and "SBE@1"<7)
or ("OS@1"=1 and "dist@1">50 and "dist@1"<=200 and "pent@1"<=5 and "SBE@1"<=8)
or ("OS@1"=1 and "dist@1">50 and "dist@1"<=200 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "SBE@1"<7)
or ("OS@1"=1 and "dist@1">200 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10)
or ("OS@1"=1 and "dist@1">200 and "pent@1">10 and "SBE@1"<=8))
+3*("OS@1"=1 and "dist@1">200 and "pent@1"<=5)
+6*("OS@1"=2 and "dist@1"<=50 and "pent@1">10 and "SBE@1">8)
+5*("OS@1"=2 and "dist@1"<=50 and "pent@1">10 and ("SBE@1"=7 or "SBE@1"=8))
or ("OS@1"=2 and "dist@1"<=50 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "SBE@1">8)
or ("OS@1"=2 and "dist@1"<=50 and "pent@1"<=5 and "SBE@1">8)
or ("OS@1"=2 and "dist@1">50 and "dist@1"<=200 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "SBE@1">8)
or ("OS@1"=2 and "dist@1">50 and "dist@1"<=200 and "pent@1">10 and "SBE@1">8))
+4* ("OS@1"=2 and "dist@1"<=50 and "pent@1"<=5 and ("SBE@1"=7 or "SBE@1"=8))
or ("OS@1"=2 and "dist@1"<=50 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "SBE@1"<=8)
or ("OS@1"=2 and "dist@1"<=50 and "pent@1">10 and "SBE@1"<7)
or ("OS@1"=2 and "dist@1">50 and "dist@1"<=200 and "pent@1"<=5 and "SBE@1">8)
or ("OS@1"=2 and "dist@1">50 and "dist@1"<=200 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and ("SBE@1"=7 or "SBE@1"=8))
or ("OS@1"=2 and "dist@1">50 and "dist@1"<=200 and "pent@1">10 and "SBE@1"<=8)
or ("OS@1"=2 and "dist@1">200 and "pent@1">10 and "SBE@1">8))
+3*("OS@1"=2 and "dist@1"<=50 and "pent@1"<=5 and "SBE@1"<7)
or ("OS@1"=2 and "dist@1">50 and "dist@1"<=200 and "pent@1"<=5 and "SBE@1"<=8)
or ("OS@1"=2 and "dist@1">50 and "dist@1"<=200 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "SBE@1"<7)
or ("OS@1"=2 and "dist@1">200 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10)
or ("OS@1"=2 and "dist@1">200 and "pent@1">10 and "SBE@1"<=8))
+2*("OS@1"=2 and "dist@1">200 and "pent@1"<=5)

```

7.3. Annexe 3 : Tableau d'attribution des valeurs de taux de couverture du sol selon l'occupation du sol ou le type de culture.

Id	Code Culture	Libelle_Culture	hiver	print	été	aut
1	AUB	Aubergine	3	3	3	3
2	AVH	Avoine d'hiver	2	2	3	1
3	AVP	Avoine de printemps	1	1	3	2
4	BDH	Blé dur d'hiver	1	2	3	1
5	BDP	Blé dur de printemps	2	1	3	2
6	BFP	Bande admissible le long d'une forêt avec production	2	2	2	2
7	BFS	Bande admissible le long d'une forêt sans production	2	2	2	2
8	BOP	Bois pâturé	7	7	7	7
9	BOR	Bordure de champ	2	2	2	2
10	BTA	Bande tampon	3	3	3	3
11	BTH	Blé tendre d'hiver	1	2	3	1
12	BTN	Betterave non fourragère / Bette	2	1	3	2
13	BTP	Blé tendre de printemps	2	1	3	3
14	BVF	Betterave fourragère	7	7	7	7
15	CAR	Carotte	3	3	3	3
16	CCT	Courgette / Citrouille	3	3	3	3
17	CEL	Céleri	3	3	3	3
18	CHU	Chou	3	3	3	3
19	CHV	Chanvre	1	2	3	1
20	CMB	Courge musquée / Butternut	3	3	3	3
21	CML	Cameline	1	1	2	3
22	CMM	Camomille	3	3	3	3
23	CRD	Coriandre	3	3	3	3
24	CSE	Chanvre sans étiquette conforme	1	2	3	1
25	CZH	Colza d'hiver	2	2	3	1
26	CZP	Colza de printemps	1	1	2	3
27	EPE	Épeautre	2	2	3	1
28	EPI	Épinard	2	3	1	2
29	FAG	Autre fourrage annuel d'un autre genre	7	7	7	7
30	FET	Fétuque de 5 ans ou moins	7	7	7	7
31	FEV	Fève	1	2	3	1
32	FLA	Autre légume ou fruit annuel	3	3	3	3
33	FLP	Autre légume ou fruit pérenne	3	3	3	3
34	FRA	Fraise	3	3	3	3
35	FVL	Féverole semée avant le 31/05	1	2	3	1
36	GES	Gesse	7	7	7	7
37	GFP	Autre graminée fourragère pure de 5 ans ou moins	7	7	7	7
38	HAR	Haricot / Flageolet	1	1	2	2
39	J5M	Jachère de 5 ans ou moins	7	7	7	7
40	J6P	Jachère de 6 ans ou plus	7	7	7	7
41	J6S	Jachère de 6 ans ou plus déclarée comme Surface d'intérêt écologique	7	7	7	7
42	LBF	Laitue / Batavia / Feuille de chêne	3	3	3	3
43	LEC	Lentille cultivée (non fourragère)	1	1	2	3
44	LFP	Autre lupin fourrager de printemps	7	7	7	7
45	LIF	Lin fibres	2	2	3	1
46	LIH	Lin non textile d'hiver	1	2	3	1
47	LIP	Lin non textile de printemps	1	1	2	3
48	LUD	Luzerne déshydratée	7	7	7	7
49	LUZ	Autre luzerne	7	7	7	7
50	MCR	Mélange de céréales	1	1	2	3

51	MCT	Miscanthus	2	3	2	2
52	MIE	Mais ensilage	2	1	3	3
53	MIS	Mais	2	1	3	3
54	MLF	Mélange de légumineuses fourragères (entre elles)	7	7	7	7
55	MLG	Mélange de légumineuses prépondérantes au semis et de graminées fourragères de 5 ans ou moins	7	7	7	7
56	MLS	Mélange de légumineuses non fourragères prépondérantes et de céréales et/ou d'oléagineux	1	2	3	1
57	MOT	Moutarde	1	1	2	3
58	MPA	Autre mélange de plantes fixant l'azote	1	1	2	3
59	MPC	Mélange de protéagineux (pois et/ou lupin et/ou féverole) prépondérants semés avant le 31/05 et de céréales	1	2	2	1
60	MTH	Menthe	3	3	3	3
61	NOS	Noisette	1	1	1	1
62	NOX	Noix	1	1	1	1
63	NVT	Navet	3	3	3	3
64	OEI	Œillette	3	3	3	3
65	OIG	Oignon / Échalote	3	3	3	3
66	ORH	Orge d'hiver	1	2	3	1
67	ORP	Orge de printemps	1	1	3	2
68	PAN	Panais	3	3	3	3
69	PCH	Pois chiche	1	1	2	2
70	PCL	Phacélie de 5 ans ou moins	1	1	2	3
71	PEP	Pépinère	1	1	1	1
72	PFP	Autre pois fourrager de printemps	7	7	7	7
73	PFR	Petit fruit rouge	3	3	3	3
74	PHI	Pois d'hiver	1	2	2	1
75	POR	Poireau	3	3	3	3
76	POT	Potiron / Potimarron	3	3	3	3
77	PPA	Autre plante à parfum, aromatique et médicinale annuelle	3	3	3	3
78	PPH	Prairie permanente - herbe prédominante (ressources fourragères ligneuses absentes ou peu présentes)	7	7	7	7
79	PPO	Petits pois	3	3	3	3
80	PPP	Autre plante à parfum, aromatique et médicinale pérenne	3	3	3	3
81	PPR	Pois de printemps semé avant le 31/05	1	1	2	3
82	PRL	Prairie en rotation longue (6 ans ou plus)	7	7	7	7
83	PSL	Persil	3	3	3	3
84	PTC	Pomme de terre de consommation	1	1	2	3
85	PTF	Pomme de terre féculière	1	1	2	3
86	PTR	Autre prairie temporaire de 5 ans ou moins	7	7	7	7
87	PVP	Poivron / Piment	3	3	3	3
88	RDI	Radis	3	3	3	3
89	RGA	Ray-grass de 5 ans ou moins	7	7	7	7
90	SAI	Autre sainfoin	7	7	7	7
91	SBO	Surface boisée sur une ancienne terre agricole	8	8	8	8
92	SGE	Sauge	3	3	3	3
93	SGH	Seigle d'hiver	1	2	3	1
94	SGP	Seigle de printemps	1	1	2	3
95	SNE	Surface agricole temporairement non exploitée	2	2	2	2
96	SOG	Sorgho	1	1	2	3
97	SOJ	Soja	2	1	3	3
98	SRS	Sarrasin	1	1	2	3
99	TCR	Taillis à courte rotation	8	8	8	8
100	THY	Thym	3	3	3	3
101	TOM	Tomate	3	3	3	3
102	TRE	Autre trèfle	7	7	7	7
103	TRN	Tournesol	2	1	3	3
104	TTH	Triticale d'hiver	2	2	3	1
105	TTP	Triticale de printemps	1	1	2	3
106	VES	Autre vesce	7	7	7	7
107	VRG	Verger	1	1	1	1
108	VRN	Vigne : raisins de cuve non en production	1	1	1	1
109	BEF	MOS : Bois et forêt	8	8	8	8
110	EAU	MOS : eau	4	4	4	4

111	URB	MOS : habitats, carrières, activités, etc.	9	9	9	9
112	MSN	MOS : milieux semi-naturels	7	7	7	7
113	EOA	MOS : Espaces ouverts artificialisés	9	9	9	9
114	AGR	Mos : Espaces agricoles	2	2	2	2
115	CAG	Autre céréale d'un autre genre	1	1	2	3
116	CES	Chicorée/endive/scariole	3	3	3	3
117	CIB	Ciboulette	3	3	3	3
118	CPL	Fourrage composé de céréales et/ou de protéagineux (en proportion < 50%) et/ou de légumineuses fourragères (en proportion < 50%)	7	7	7	7
119	DTY	Dactyle de 5 ans ou moins	7	7	7	7
120	FNO	Fenouil	3	3	3	3
121	LDP	Lupin doux de printemps semé avant le 31/05	1	1	2	2
122	LU6	Luzerne implantée pour la récolte 2016	7	7	7	7
123	LU7	Luzerne implantée pour la récolte 2017	7	7	7	7
124	LUB	Luzerne implantée pour la récolte 2018	7	7	7	7
125	MC8	Mélange de légumineuses fourragères prépondérantes implantées pour la récolte 2018 et de céréales et d'oléagineux	7	7	7	7
126	ML6	Mélange de légumineuses fourragères implantées pour la récolte 2016 (entre elles)	7	7	7	7
127	ML7	Mélange de légumineuses fourragères implantées pour la récolte 2017 (entre elles)	7	7	7	7
128	ML8	Mélange de légumineuses fourragères implantées pour la récolte 2018 (entre elles)	7	7	7	7
129	MLC	fourrage	7	7	7	7
130	MLT	Millet	1	1	2	3
131	MOH	Moha	7	7	7	7
132	MPP	mélange de protéagineux	1	2	2	1
133	PFH	Autre pois fourrager d'hiver	7	7	7	7
134	TR6	Trèfle implanté pour la récolte 2016	7	7	7	7
135	TR7	Trèfle implanté pour la récolte 2017	7	7	7	7
136	TR8	Trèfle implanté pour la récolte 2018	7	7	7	7
137	TRD	Trèfle déshydraté	7	7	7	7
138	VE8	Vesce implantée pour la récolte 2018	7	7	7	7

7.4. Annexe 4 : Tableau de correspondance entre le code 3 ans de couverture du sol par saison et la classe attribuée.

1	2	3	5	7	8	9	4
111	112	122	222	377	388	999	444
	113	123	223	737	788	199	334
	117	127	227	773	883	219	
	118	132	232	777	887	229	
	121	133	233	877	888	299	
	131	137	237	447		399	
	171	172	272	747		779	
	211	173	273	778		979	
	311	177	277			799	
	711	212	288				
	811	213	322				
	911	217	323				
		221	327				
		231	332				
		271	333				
		312	337				
		313	372				
		317	373				
		321	722				
		331	723				
		371	727				
		712	732				
		713	733				
		717	772				
		721	827				
		731	882				
		771	292				
		812	442				
		821	443				
		881	922				
		991	927				
		912	992				
			993				
			997				
			782				

Formule raster de reclassement :

1*("OS@1"=111)

+2*("OS@1"=112 or "OS@1"=113 or "OS@1"=117 or "OS@1"=121 or "OS@1"=131 or "OS@1"=171 or "OS@1"=211 or "OS@1"=311 or "OS@1"=711 or "OS@1"=811 or "OS@1"=118 or "OS@1"=911)

+3*("OS@1"=127 or "OS@1"=122 or "OS@1"=132 or "OS@1"=137 or "OS@1"=172 or "OS@1"=123 or "OS@1"=133 or "OS@1"=173 or "OS@1"=212 or "OS@1"=177 or "OS@1"=213 or "OS@1"= 217 or "OS@1"=221 or "OS@1"=231 or "OS@1"=271 or "OS@1"=312 or "OS@1"=313 or "OS@1"=321 or "OS@1"=331 or "OS@1"=371 or "OS@1"=712 or "OS@1"=717 or "OS@1"=317 or "OS@1"=713 or "OS@1"=721 or "OS@1"=731 or "OS@1"=771 or "OS@1"=881 or "OS@1"=821 or "OS@1"=812 or "OS@1"=991 or "OS@1"=912)

+ 5*("OS@1"=222 or "OS@1"=223 or "OS@1"=227 or "OS@1"=232 or "OS@1"=233 or "OS@1"=237 or "OS@1"=273 or "OS@1"=272 or "OS@1"=277 or "OS@1"=322 or "OS@1"=323 or "OS@1"=327 or "OS@1"=332 or "OS@1"=333 or "OS@1"=337 or "OS@1"=372 or "OS@1"=373 or "OS@1"=722 or "OS@1"=723 or "OS@1"=727 or "OS@1"=732 or "OS@1"=733 or "OS@1"=772 or "OS@1"=882 or "OS@1"=827 or "OS@1"=288 or "OS@1"= 292 or "OS@1"= 442 or "OS@1"= 443 or "OS@1"= 992 or "OS@1"= 993 or "OS@1"= 997 or "OS@1"= 927 or "OS@1"= 922 or "OS@1"= 782)

+ 7*("OS@1"=377 or "OS@1"=737 or "OS@1"=773 or "OS@1"=777 or "OS@1"=877 or "OS@1"= 447 or "OS@1"= 747 or "OS@1"= 778)

+8*("OS@1"=888 or "OS@1"=887 or "OS@1"=788 or "OS@1"=883 or "OS@1"=388)

+9*("OS@1"=999 or "OS@1"=199 or "OS@1"=219 or "OS@1"=229 or "OS@1"=299 or "OS@1"=399 or "OS@1"=779 or "OS@1"=979 or "OS@1"=799)
+4*("OS@1"=444 or "OS@1"=334)

7.5. Annexe 5 : Formule d'agrégation du modèle MESALES

55*("OS@1"=4)
+11*("OS@1"=9)
+7*("OS@1"=1 and "bat@1"=5 and "pent@1">2 and ("erod@1"= 4 or "erod@1"= 5))
+ 6*("OS@1"=1 and "bat@1"=2 and "pent@1">10 and "erod@1" > 2)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=3 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "erod@1" =5)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=3 and "pent@1">10 and "erod@1" >2)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=4 and "pent@1">2 and "erod@1" =5)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=4 and "pent@1">5 and ("erod@1" =3 or "erod@1" = 4))
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=5 and "pent@1">2 and "erod@1" >0 and "erod@1" < 4))
+5*("OS@1"=1 and "bat@1"=1 and "pent@1">15 and "erod@1">2)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=2 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1" =5)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=2 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "erod@1" >2)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=2 and "pent@1">10 and "erod@1" < 3)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=3 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1">2)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=3 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and ("erod@1" =3 or "erod@1" =4))
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=3 and "pent@1">10 and ("erod@1" =1 or "erod@1" =2))
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=4 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and ("erod@1" =3 or "erod@1" =4))
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=4 and "pent@1">5 and ("erod@1" =1 or "erod@1" =2)))
+4*("OS@1"=1 and "bat@1"=1 and "pent@1">5 and "pent@1"<=15)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=1 and "pent@1">15 and "erod@1" <3)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=2 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and ("erod@1" =3 or "erod@1" =4))
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=2 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "erod@1" <3)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=3 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1" <3)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=3 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "erod@1" <3)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=4 and "pent@1">1 and "pent@1"<=2)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=4 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1" <3)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=5 and "pent@1">1 and "pent@1"<=2))
+3*("OS@1"=1 and "bat@1"=1 and "pent@1"<=5)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=2 and "pent@1"<=2)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=2 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1" <3)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=3 and "pent@1"<=2)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=4 and "pent@1"<=1)
or ("OS@1"=1 and "bat@1"=5 and "pent@1"<=1))
+6*("OS@1"=2 and "bat@1"=5 and "pent@1">2 and ("erod@1" = 4 or "erod@1"= 5))
+ 5*("OS@1"=2 and "bat@1"=2 and "pent@1">10 and "erod@1" > 2)
or ("OS@1"=2 and "bat@1"=3 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "erod@1" =5)
or ("OS@1"=2 and "bat@1"=3 and "pent@1">10 and "erod@1" >2)
or ("OS@1"=2 and "bat@1"=4 and "pent@1">2 and "erod@1" =5)
or ("OS@1"=2 and "bat@1"=4 and "pent@1">5 and ("erod@1" =3 or "erod@1" = 4))
or ("OS@1"=2 and "bat@1"=5 and "pent@1">2 and "erod@1" >0 and "erod@1" < 4))

+4*("OS@1"=2 and "bat@1"=1 and "pent@1">15 and "erod@1">2)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=2 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1" =5)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=2 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "erod@1" >2)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=2 and "pent@1">10 and "erod@1" < 3)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=3 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1">2)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=3 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and ("erod@1" =3 or "erod@1" =4))
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=3 and "pent@1">10 and ("erod@1" =1 or "erod@1" =2))
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=4 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and ("erod@1" =3 or "erod@1" =4))
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=4 and "pent@1">5 and ("erod@1" =1 or "erod@1" =2))
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=5 and "pent@1">1 and "pent@1"<=2))
 +3*("OS@1"=2 and "bat@1"=1 and "pent@1">5 and "pent@1"<=15)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=1 and "pent@1">15 and "erod@1" <3)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=2 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and ("erod@1" =3 or "erod@1" =4))
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=2 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "erod@1" <3)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=3 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1" <3)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=3 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "erod@1" <3)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=4 and "pent@1">1 and "pent@1"<=2)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=4 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1" <3)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=5 and "pent@1"<=1))
 +2*("OS@1"=2 and "bat@1"=1 and "pent@1"<=5)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=2 and "pent@1"<=2)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=2 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1" <3)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=3 and "pent@1"<=2)
 or ("OS@1"=2 and "bat@1"=4 and "pent@1"<=1))
 +5*("OS@1"=3 and "bat@1"=5 and "pent@1">2 and ("erod@1" = 4 or "erod@1" = 5))
 + 4*("OS@1"=3 and "bat@1"=2 and "pent@1">10 and "erod@1" > 2)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=3 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "erod@1" =5)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=3 and "pent@1">10 and "erod@1" >2)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=4 and "pent@1">2 and "erod@1" =5)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=4 and "pent@1">5 and ("erod@1" =3 or "erod@1" =4))
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=5 and "pent@1">2 and "erod@1" >0 and "erod@1" < 4))
 +3*("OS@1"=3 and "bat@1"=1 and "pent@1">15 and "erod@1">2)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=2 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1" =5)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=2 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "erod@1" >2)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=2 and "pent@1">10 and "erod@1" < 3)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=3 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1">2)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=3 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and ("erod@1" =3 or "erod@1" =4))
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=3 and "pent@1">10 and ("erod@1" =1 or "erod@1" =2))
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=4 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and ("erod@1" =3 or "erod@1" =4))
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=4 and "pent@1">5 and ("erod@1" =1 or "erod@1" =2))
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=5 and "pent@1">1 and "pent@1"<=2))
 +2*("OS@1"=3 and "bat@1"=1 and "pent@1">5 and "pent@1"<=15)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=1 and "pent@1">15 and "erod@1" <3)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=2 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and ("erod@1" =3 or "erod@1" =4))
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=2 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "erod@1" <3)

or ("OS@1"=3 and "bat@1"=3 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1" <3)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=3 and "pent@1">5 and "pent@1"<=10 and "erod@1" <3)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=4 and "pent@1">1 and "pent@1"<=2)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=4 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1" <3)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=5 and "pent@1"<=1))
 +1*("OS@1"=3 and "bat@1"=1 and "pent@1"<=5)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=2 and "pent@1"<=2)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=2 and "pent@1">2 and "pent@1"<=5 and "erod@1" <3)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=3 and "pent@1"<=2)
 or ("OS@1"=3 and "bat@1"=4 and "pent@1"<=1))
 + 4*("OS@1"=5 and ("bat@1"=3 or "bat@1"=4) and "pent@1">15 and "erod@1" =5)
 or ("OS@1"=5 and "bat@1"=5 and "pent@1">5 and "pent@1"<=15 and "erod@1" =5)
 or ("OS@1"=5 and "bat@1"=5 and "pent@1">15 and ("erod@1" =5 or "erod@1" =5)))
 +3*("OS@1"=5 and ("bat@1"=1 or "bat@1"=2) and "pent@1">10 and "pent@1"<=30 and "erod@1" =5)
 or ("OS@1"=5 and ("bat@1"=1 or "bat@1"=2) and "pent@1">30 and "erod@1" >3)
 or ("OS@1"=5 and ("bat@1"=3 or "bat@1"=4) and "pent@1">5 and "pent@1"<=15 and "erod@1" =5)
 or ("OS@1"=5 and ("bat@1"=3 or "bat@1"=4) and "pent@1">15 and ("erod@1" =3 or "erod@1" =4))
 or ("OS@1"=5 and "bat@1"=5 and "pent@1">2 and "pent@1"<= 5 and "erod@1" >3)
 or ("OS@1"=5 and "bat@1"=5 and "pent@1">5 and "pent@1"<= 15 and ("erod@1" =3 or "erod@1" =4))
 or ("OS@1"=5 and "bat@1"=5 and "pent@1">15 and "erod@1" < 3))
 +2*("OS@1"=5 and ("bat@1"=1 or "bat@1"=2) and "pent@1">10 and "pent@1"<=30 and "erod@1" <5)
 or ("OS@1"=5 and ("bat@1"=1 or "bat@1"=2) and "pent@1">30 and "erod@1" <4)
 or ("OS@1"=5 and ("bat@1"=3 or "bat@1"=4) and "pent@1">5 and "pent@1"<=15 and "erod@1" <5)
 or ("OS@1"=5 and ("bat@1"=3 or "bat@1"=4) and "pent@1">15 and "erod@1" <3)
 or ("OS@1"=5 and "bat@1"=5 and "pent@1">2 and "pent@1"<= 5 and "erod@1" <4)
 or ("OS@1"=5 and "bat@1"=5 and "pent@1">5 and "pent@1"<=15 and "erod@1" <3))
 +1* ("OS@1"=5 and ("bat@1"=1 or "bat@1"=2) and "pent@1"<=10)
 or ("OS@1"=5 and ("bat@1"=3 or "bat@1"=4) and "pent@1"<=5)
 or ("OS@1"=5 and "bat@1"=5 and "pent@1"<=2))
 + 3* ("OS@1"=7 and "pent@1">30 and "erod@1" =5)
 or ("OS@1"=8 and "pent@1">30 and "erod@1" =5))
 + 2*("OS@1"=7 and "pent@1">15 and "pent@1"<= 30 and "erod@1" >3)
 or ("OS@1"=8 and "pent@1">15 and "pent@1"<= 30 and "erod@1" >3)
 or ("OS@1"=7 and "pent@1">30 and ("erod@1" =3 or "erod@1" =4))
 or ("OS@1"=8 and "pent@1">30 and ("erod@1" =3 or "erod@1" =4)))
 + 1*("OS@1"=7 and "pent@1"<15)
 or ("OS@1"=8 and "pent@1"<15)
 or ("OS@1"=7 and "pent@1">15 and "pent@1"<= 30 and "erod@1" <4)
 or ("OS@1"=8 and "pent@1">15 and "pent@1"<= 30 and "erod@1" <4)
 or ("OS@1"=7 and "pent@1">30 and "erod@1" <3)
 or ("OS@1"=8 and "pent@1">30 and "erod@1" <3))