

SOUDAN

Plan Local d'Urbanisme

Document 1B

RAPPORT DE PRÉSENTATION ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

PLU - Révision générale :

Prescrit le 15 décembre 2020 par le Conseil Municipal
Arrêté le 14 décembre 2023 par le Conseil Municipal
Approuvé le 11 juillet 2024 par le Conseil Municipal

Le Maire
Jean-Claude DESGUÉS



Sommaire	3
Etat Initial de l'Environnement	4
1. Introduction	4
2. Milieux physiques	4
A. Climat.....	4
B. Relief.....	7
C. Géologie.....	8
D. Hydrographie.....	9
E. CONSTATS/ENJEUX.....	11
3. Equilibre entre ressources et usages	12
A. La ressource en eau	12
B. Les sols et sous-sols : une ressource de plus en plus rare.....	28
C. Energie : quelle prise en compte de la transition écologique sur le territoire ?.....	30
D. CONSTATS/ENJEUX.....	35
4. Les espaces naturels remarquables	36
A. Les espaces naturels soumis à différents facteurs	36
B. Les espaces naturels remarquables.....	47
C. CONSTATS/ENJEUX.....	52
5. Paysage et patrimoine	53
A. Les grands paysages	53
B. Un riche patrimoine bâti	64
C. CONSTATS/ENJEUX.....	67
6. Adaptation au changement climatique et protection contre les risques et nuisances	68
A. Le changement climatique	68
B. Des risques naturels présents sur le territoire	72
C. Des structures induisant des risques technologiques.....	85
D. Nuisances et pollutions : prévenir et réduire pour la qualité de vie.....	88
E. Les émissions de gaz à effet de serre sur le territoire.....	95
F. CONSTATS/ENJEUX.....	99

ETAT INITIAL DE L'ENVIRONNEMENT

1. INTRODUCTION

La commune de Soudan se situe dans le département de Loire-Atlantique et en limite du département de Maine-et-Loire. Elle fait partie des 26 communes de la Communauté de Communes Châteaubriant-Derval. La Communauté de Communes est née au 1er janvier 2017 de la fusion des 19 communes du Castelbriantais et des 7 communes du secteur de Derval.

A ce jour, le territoire communal de Soudan présente une superficie de 53,82 km² pour 2003 habitants (recensement de 2019).

2. MILIEUX PHYSIQUES

A. CLIMAT

Le climat de Soudan est qualifié d'océanique, les hivers sont globalement doux et les étés assez chauds. La station météorologique la plus proche du territoire communal est celle de Carbay, située à environ 6 km. Cette station permet de connaître les températures et les précipitations depuis 1991, offrant un premier aperçu des normales sur le territoire communal. Les températures moyennes varient entre 5°C (décembre et janvier) à 18°C (juillet et août), indiquant un climat doux et des températures qui présentent une amplitude faible selon les saisons.

Sur la période 1981-2010, les relevés de la station météorologique de Soudan (pour laquelle il n'y a pas de données plus récentes) montrent des écarts entre les extrêmes plus importants.

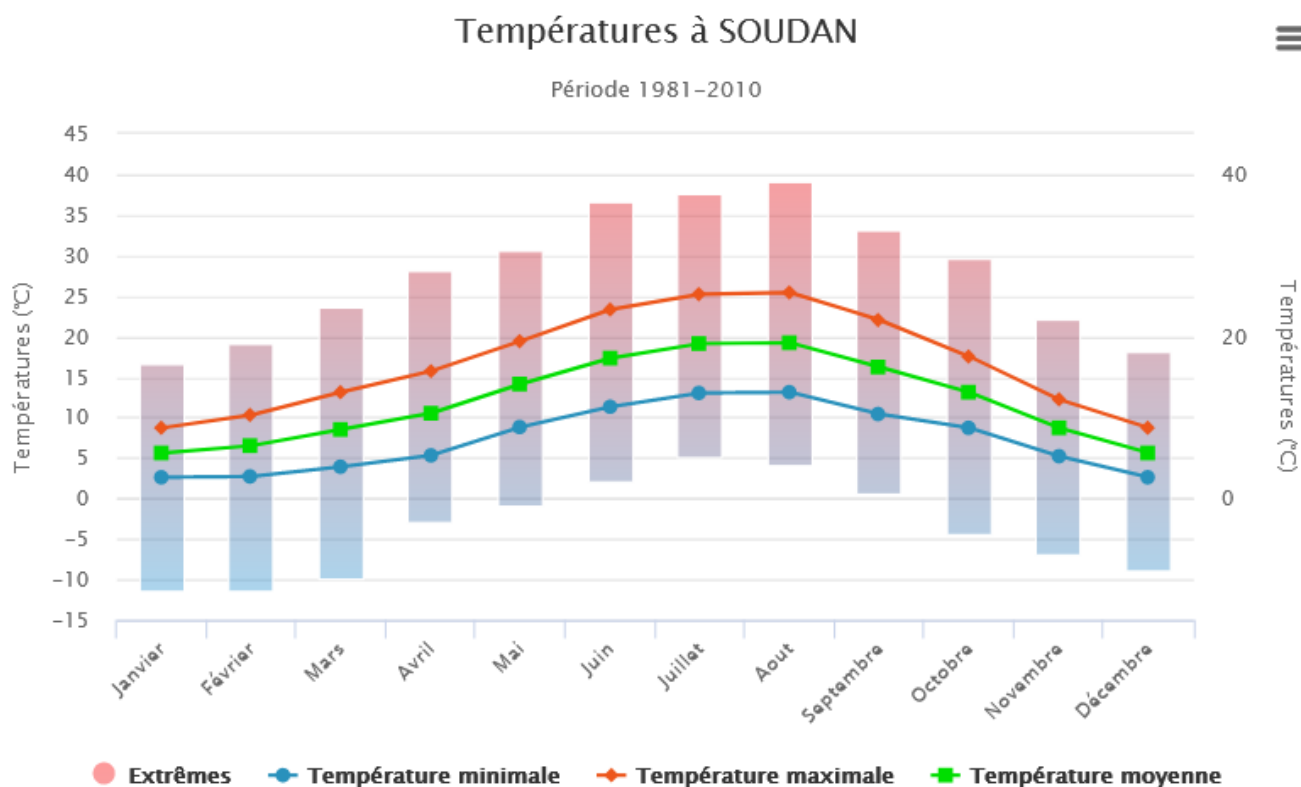


Figure 1 : Normales des températures à Soudan sur la période 1981-2010 - Infoclimat.fr

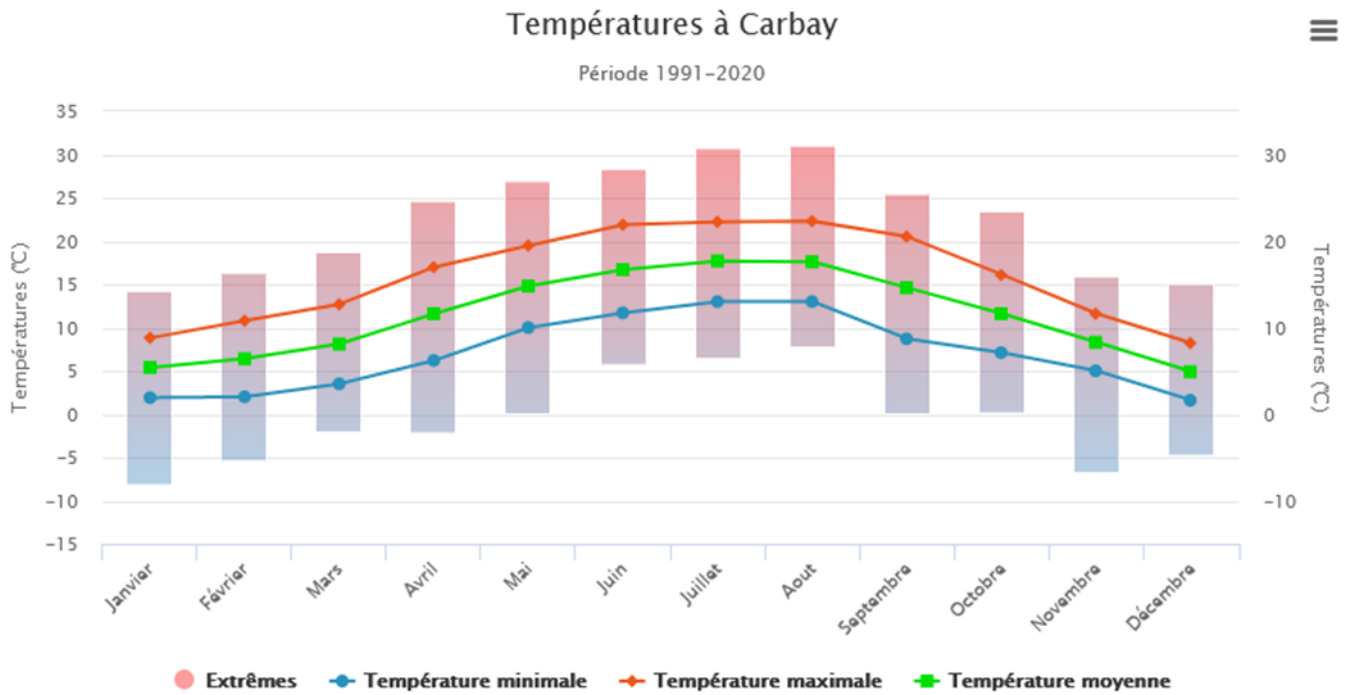


Figure 2 : Normales des températures à Carbay sur la période 1991-2010 - Infoclimat.fr

Le site Meteoblue propose des diagrammes climatiques se basant sur 30 ans de simulation et permettent de donner une indication tendancielle des conditions climatiques et des précipitations au niveau de la station météorologique.

Concernant la pluviométrie, les pluies sont fréquentes, surtout en hiver et au printemps, mais peu intenses et importantes en comparaison du littoral. Ces périodes de plus forte pluviosité peuvent impliquer une hausse des débits d'eau et un enjeu notable en termes de gestion des eaux pluviales.

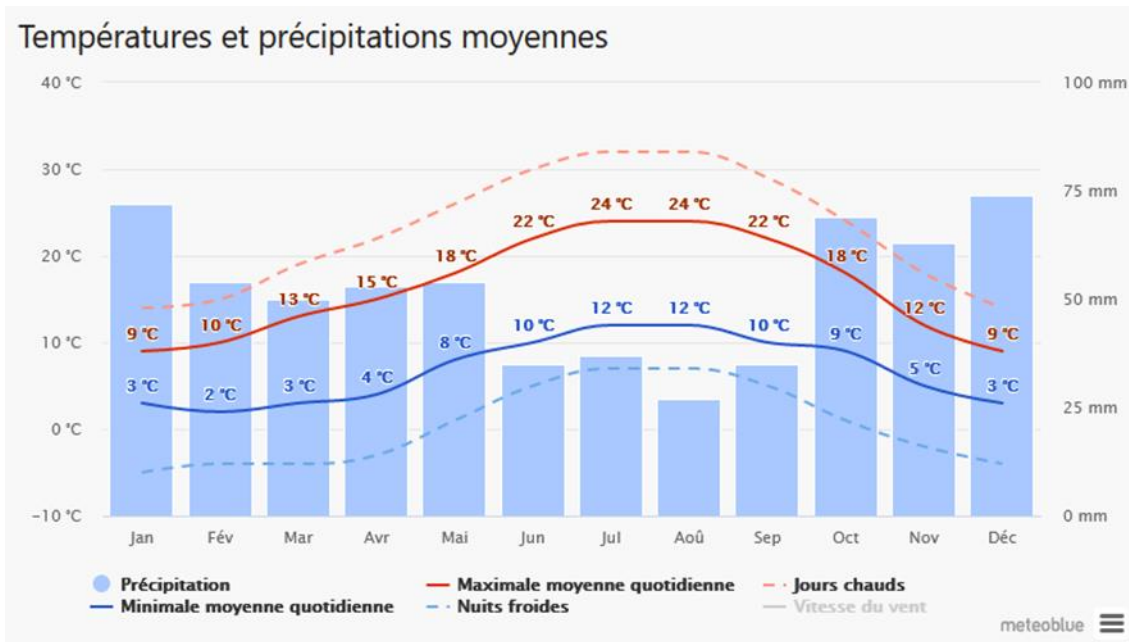


Figure 3 : Températures et précipitations moyennes à la station de Carbay sur les 30 dernières années - Meteoblue.com

Les situations pluviométriques sont très contrastées sur le bassin de la Loire (cf. carte de l'état des lieux du SDAGE Loire-Bretagne 2019 ci-dessous). Les plus fortes précipitations sont observées sur les deux massifs montagneux. La commune de Soudan est marquée par une pluviométrie plutôt faible en comparaison des zones littorales et la Bretagne.

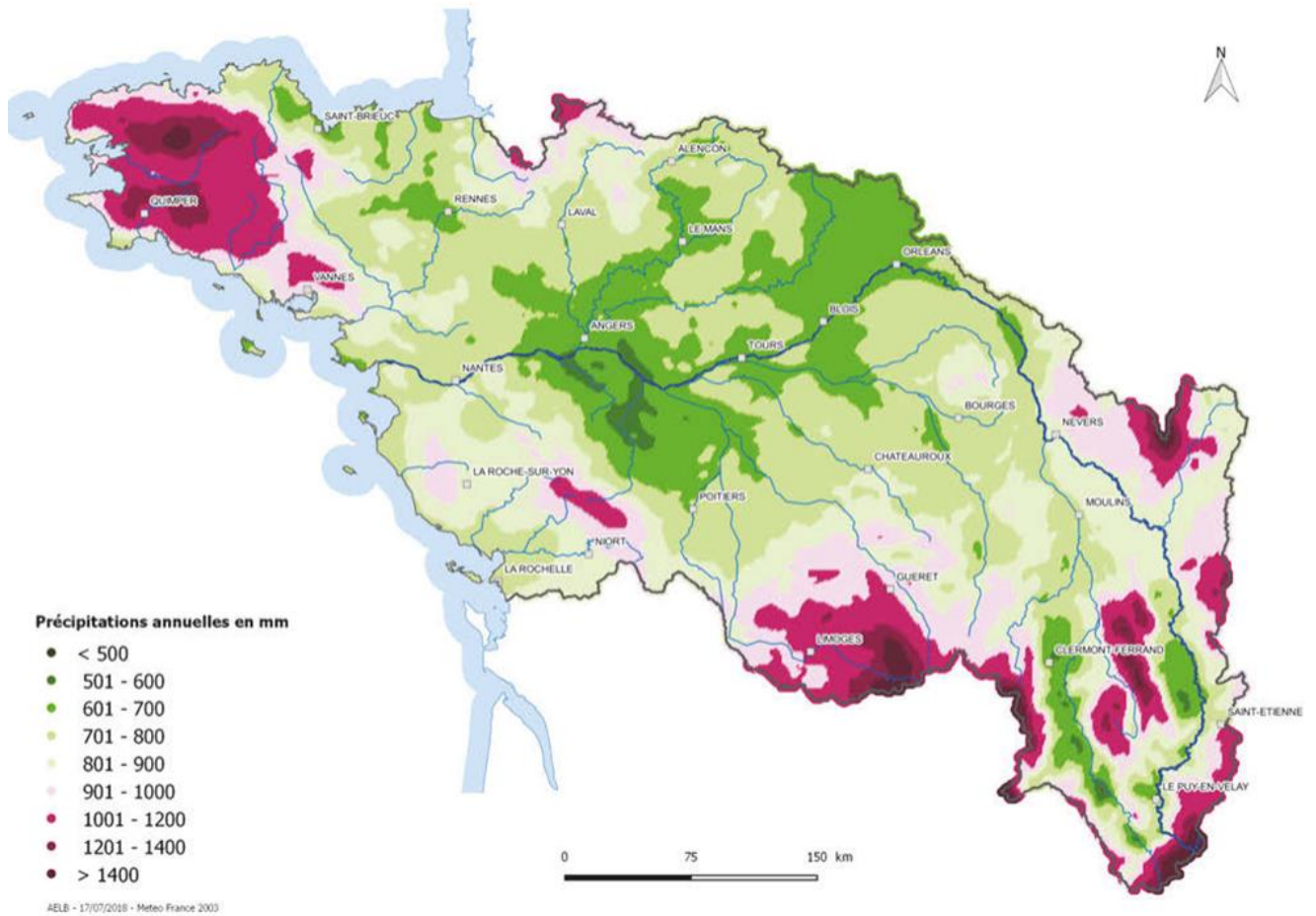


Figure 4 Précipitations annuelles - Etat des lieux 2019 SDAGE Loire-Bretagne

La rose des vents ci-dessous montre ici que les vents sont majoritairement issus de l'influence maritime avec des perturbations venues du sud-ouest, donc potentiellement de l'Océan Atlantique.

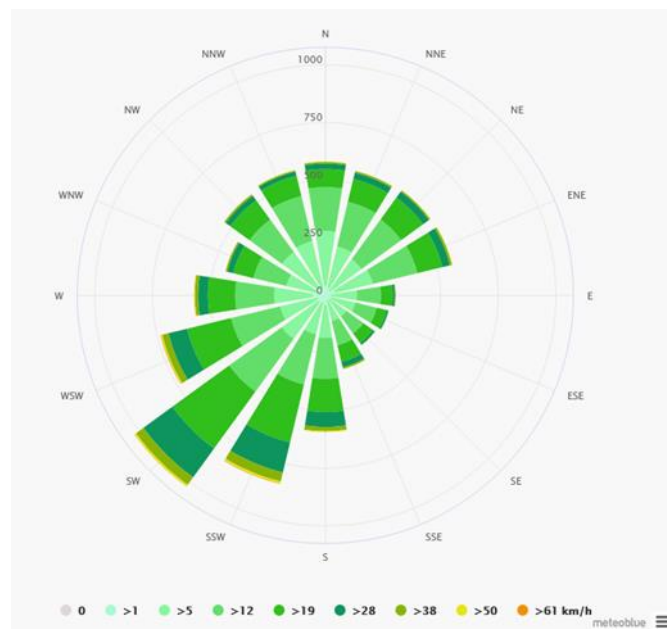


Figure 5 : Rose des vents à Cabray - Meteoblue.com

B. RELIEF

Soudan présente un relief qualifié d'ondulé, finalement peu marqué et qui s'est créé par les nombreuses ramifications du chevelu hydrographique. Les vallées sont peu encaissées : l'amplitude maximale du relief est de 42 mètres. La commune est structurée en trois plateaux, séparés par des fonds de vallées creusés par le réseau hydrographique. Ce relief permet de former des points de vue intéressants et des perspectives paysagères depuis les plateaux.

La commune est donc structurée par trois plateaux :

- **Le plateau de Hochepie**, où culmine le point le plus haut à 111m et notamment le parc éolien
- **Le plateau au sud-est**, délimité par la Chère et la Blisière
- **Le plateau nord**, délimité par la Verzée, correspondant à un affleurement de grès, de 105m de hauteur en moyenne.

En complémentarité avec ces plateaux, ce sont ces trois vallées qui organisent le territoire :

- La vallée de la Verzée, creusant le plateau nord par une légère dépression
- La vallée de la Chère, affluent de Vilaine, présentant de larges zones de basse altitude
- La vallée de l'Ajuais, qui rejoint la Chère au Nid Coquet, présentant de larges zones de basse altitude
- A noter également la vallée de la Blisière en limite sud-est de la commune

Le bourg de Soudan s'est développé en situation de surplomb, en limite de plateau, sur le versant Nord de la vallée de la Chère et de son affluent.

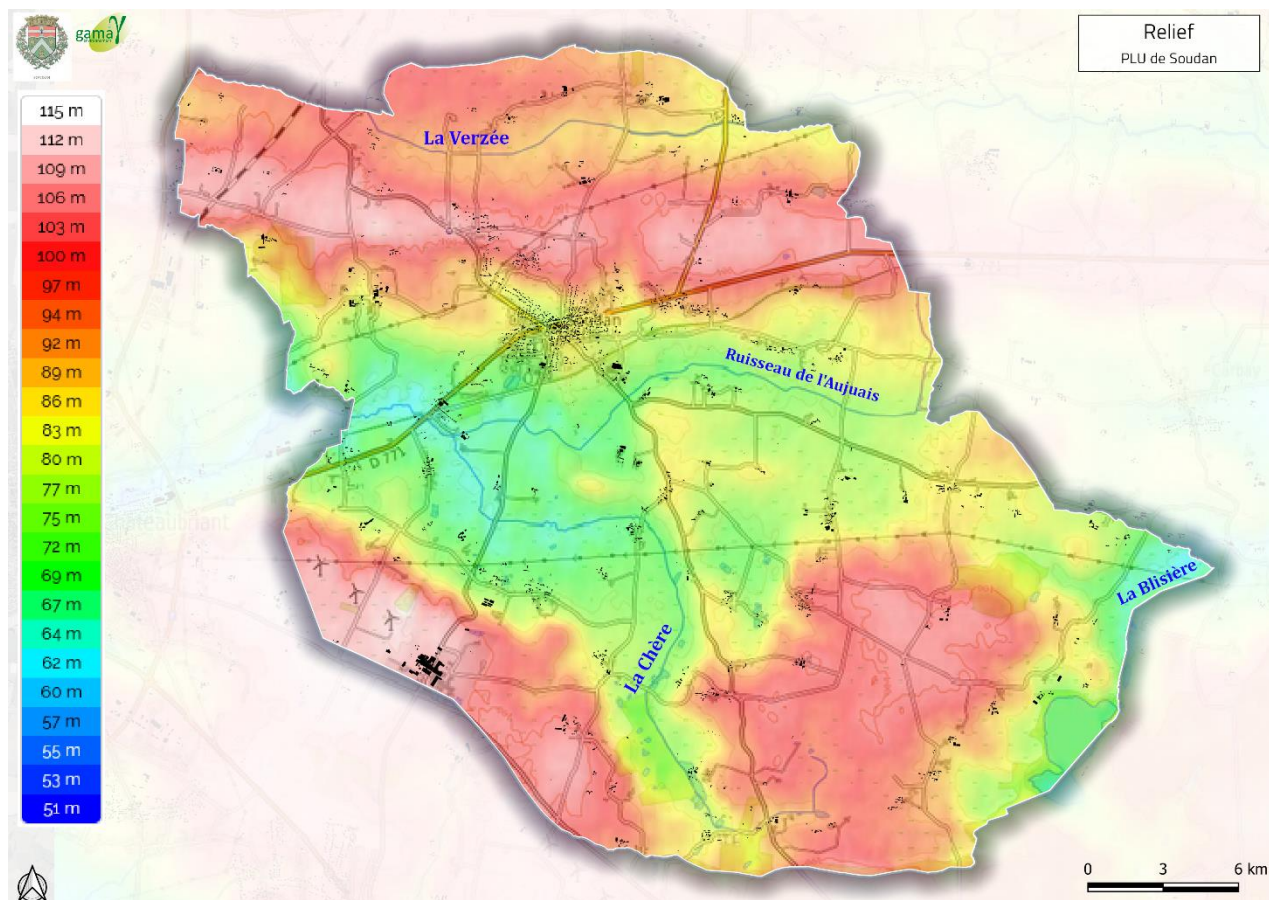


Figure 6 : Relief de Soudan

C. GEOLOGIE

La géologie est une science qui s'intéresse à l'évolution et à la composition de l'écorce terrestre. Le terme géologie est à prendre dans son acception la plus large. Il inclut donc la sédimentologie, la paléontologie, la minéralogie, la tectonique, la géomorphologie, la pédologie, etc. Son caractère patrimonial, scientifique, pédagogique, historique ou autre, peut justifier de son recensement dans le cadre d'un inventaire du patrimoine naturel et dans certains cas, de sa protection.

Le territoire communal s'intègre dans le domaine central du Massif Armoricain, structuré pendant l'orogénèse hercynienne. Il est l'un des principaux massifs cristallins (composé de granites, gneiss, schistes, méta-sédiments divers) de France. Le paysage rythmé alterne entre des creux et bosses correspondant à des natures de roches différentes, qui se traduisent par une résistance à l'érosion plus ou moins forte.

Le substrat de la commune est principalement composé de roches sédimentaires. Les plateaux sont marqués par des argilites, siltites, et grès alternants ; tandis que les fonds de vallée et les versants sont occupés par des alluvions¹.

Les plateaux de la commune sont constitués de grès armoricains ou de schistes et grès du Châtelier, moins sensibles à l'érosion causée par le réseau de cours d'eau et moins fertiles. A contrario, les pentes des vallons se caractérisent par des sols où affleurent le substrat phylliteux. La fertilité des sols et le bon drainage de la pente ont conféré à ces positions topographiques un attrait qui a vu s'installer un réseau dense d'écartés et de hameaux.

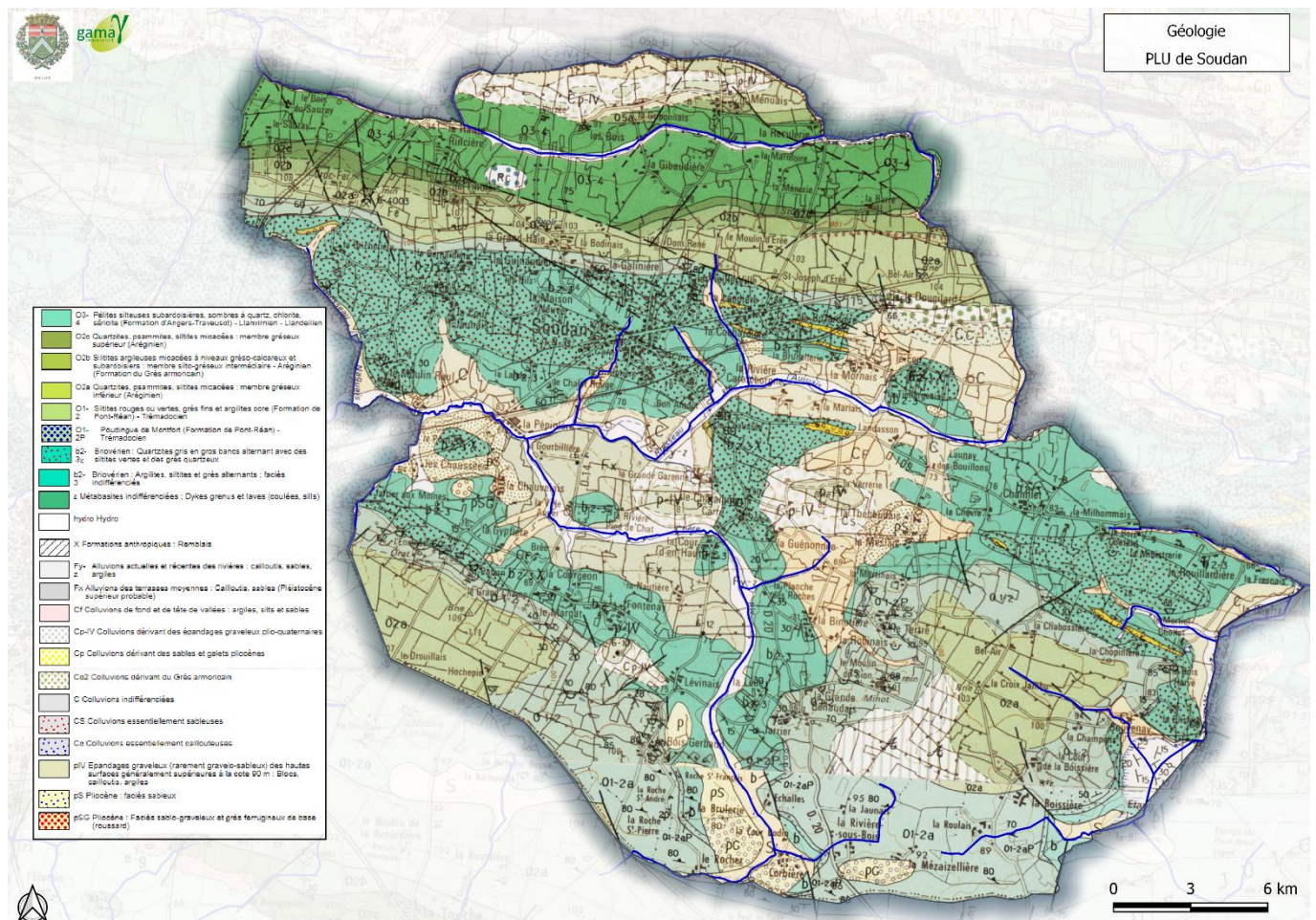


Figure 7 : Géologie de Soudan

¹ Dépôt sédimentaire provenant d'un transport par les eaux courantes.

D. HYDROGRAPHIE

La particularité de la commune est sa position en tête de deux grands bassins versants du bassin hydrographique Loire Bretagne : **le bassin versant de l'Oudon (la Verzée) et le bassin versant de la Vilaine (la Chère).**

Le territoire communal est traversé par la Chère, affluent de la Vilaine. Ses affluents s'écoulant sur la commune ou en limite sont :

- Le ruisseau de l'Ajuvais
- Le ruisseau du Clos
- Le ruisseau du Jarrier aux Moines
- Le ruisseau de la Mare du Tertre
- Le ruisseau de la Planche des Roches
- Le ruisseau de Maloueselle
- Le ruisseau du Rocher
- Le ruisseau du Naguais
- Le ruisseau de la Vallée d'Anjou

Le réseau hydrographique compte également la rivière de Verzée, affluent de la rive droite de l'Oudon, qui coule au nord de la commune. Ses affluents s'écoulant sur la commune ou en limite sont :

- Le ruisseau de la Haie
- Le ruisseau de la Blisière
- Le ruisseau de la Ministerrie



Figure 8 : Réseau hydrographique de Soudan

La Chère se distingue du Semnon par des niveaux de concentrations en nitrates nettement plus bas. Une corrélation simple existe entre pression agricole sur le versant et pic de concentration en nitrates dans le cours d'eau et dans la nappe. Les épisodes de basses eaux (étiage) sont encore plus secs sur la Chère et le Don. Le maintien du niveau d'eau n'est possible que par la mise en place des nombreux vannages et chaussées. Lors de cette période d'étiage, ces deux cours d'eau se transforment en une succession de plans d'eau parfois déconnectés les uns des autres ; des assecs sont observés parfois à l'aval d'un vannage. La dernière source d'eau pour le cours d'eau à l'étiage est alors le rejet des stations d'épuration. La qualité résultante de cette eau piégée, qui se réchauffe et qui est enrichie par des effluents traités est médiocre à mauvaise sur les paramètres phosphore, ammoniacque, matières organiques et sur le compartiment biologique.

La Verzée qui s'écoule vers le bassin de l'Oudon se caractérise ici par une réelle dynamique hydrologique sur ses premiers kilomètres. Elle sera vite stoppée par l'étang de Pouancé. Rapidement la qualité de ses eaux est altérée, à cause d'un soutien hydrologique relativement faible, et des pressions liées aux activités du bassin versant plus fortes. Les paramètres matières organiques, phosphore, ammoniacque sont les plus déclassants. La contamination par les produits phytosanitaires est homogène sur l'ensemble de ce réseau hydrographique.²

A noter que pour la commune, il n'y a que très peu de débit naturel durant la période estivale et ce sont les eaux rejetées par la station d'épuration qui créent le débit.

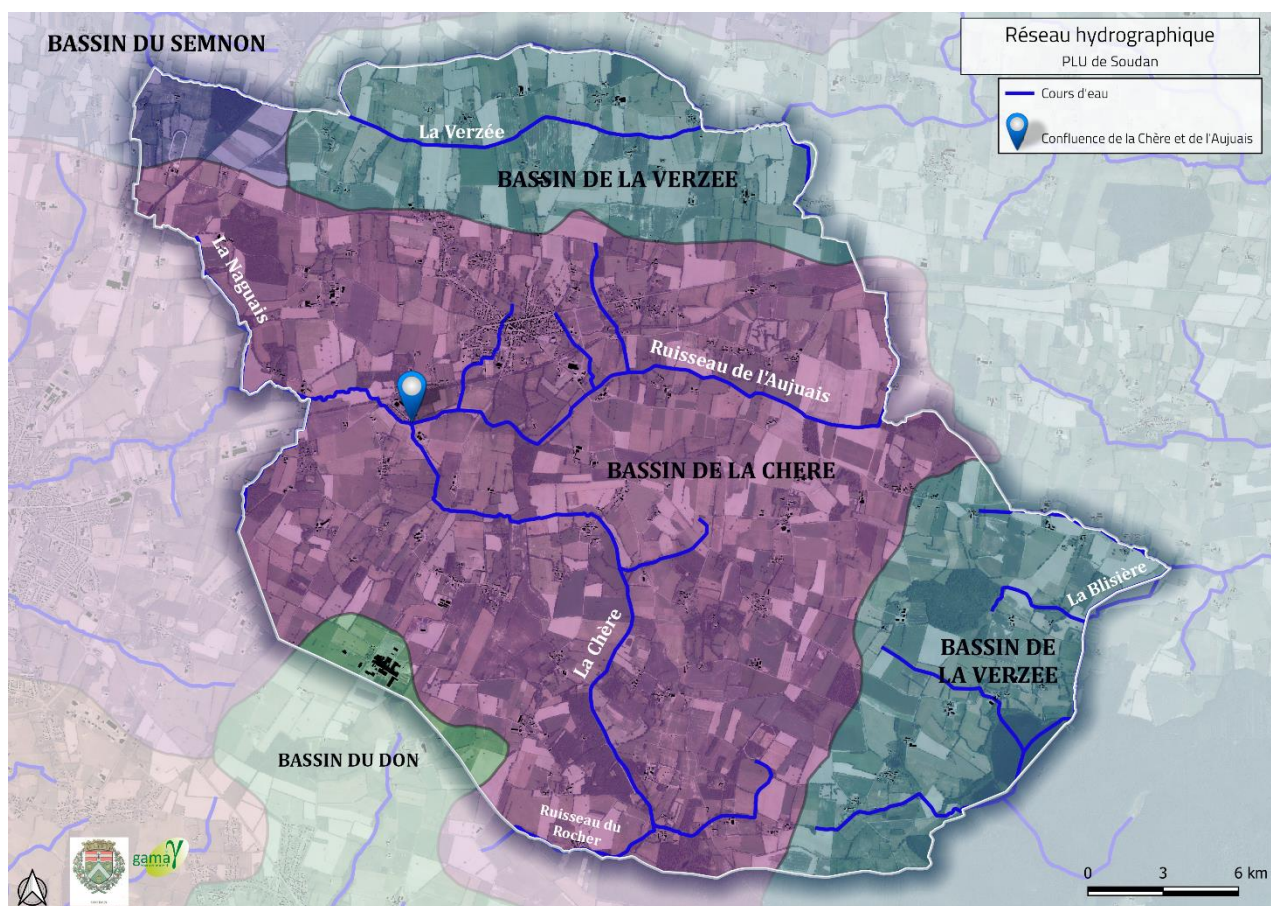


Figure 9 : Réseau hydrographique et périmètres de bassin versant de Soudan

Deux structures sont en charge de la restauration et de la gestion des milieux aquatiques sur le territoire communal :

- Le syndicat mixte du bassin Chère, Don et Isac
- Le syndicat mixte du bassin de l'Oudon

² Etat Initial de l'Environnement du SCoT Chateaubriant-Derval

E. CONSTATS/ENJEUX

LES PRINCIPAUX CONSTATS

- Un relief ondulé qui offre une diversité topographique formant quelques cônes de vue sur les vallées
- Trois vallées qui structurent le territoire et un réseau hydrographique dense
- Une géologie qui a permis le développement de l'activité agricole
- De larges bassins versant essentiellement occupés par de la terre agricole, génératrice de ruissellement notamment en amont de la confluence Ajuvais / Chère
- Une pluviométrie peu intense mais un substrat partiellement imperméable qui implique des risques de ruissellement
- Un réseau hydrographique assez dense qui voit la confluence de deux cours d'eau en amont de zones urbanisées (Nid Coquet) pouvant provoquer un temps de réponse rapide du bassin en cas d'intempéries

LES GRANDS ENJEUX

- Protéger les éléments d'intérêt hydraulique permettant de limiter les potentiels ruissellements et les écoulements vers les milieux récepteurs
- Composer avec la topographie du territoire et intégrer les éléments de paysage et leur perception dans les choix de développement du territoire
- Préserver les cônes de vue et les perceptions paysagères sur les vallées

3. EQUILIBRE ENTRE RESSOURCES ET USAGES

A. LA RESSOURCE EN EAU

a) Les documents-cadres

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) du Bassin Loire-Bretagne (2022-2027)

Le territoire communal de Soudan est couvert par le SDAGE Loire-Bretagne approuvé dans sa dernière version le 3 mars 2022 et qui couvre la période 2022-2027.

Le SDAGE est un document de planification dans le domaine de l'eau. Il définit, pour une période de 6 ans:

- Les grandes orientations pour garantir une gestion visant à assurer la préservation des milieux aquatiques et la satisfaction des différents usagers de l'eau
- Les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour chaque cours d'eau, chaque plan d'eau, chaque nappe souterraine, chaque estuaire et chaque secteur du littoral
- Les dispositions nécessaires pour prévenir toute détérioration et assurer l'amélioration de l'état et des milieux aquatiques.

Le SDAGE est complété par un programme de mesures qui précise, territoire par territoire, les actions techniques, financières, réglementaires, à conduire pour atteindre les objectifs fixés. Les documents d'urbanisme doivent être compatibles avec le SDAGE.

Le comité de bassin a adopté le 3 mars 2022 le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (Sdage) pour les années 2022 à 2027. Il a émis un avis favorable sur le programme de mesures associé. L'arrêté de la préfète coordonnatrice de bassin en date du 18 mars 2022 approuve le Sdage et arrête le programme de mesures. Ce SDAGE succède au précédent qui avait été mis en œuvre sur la période 2016-2021. Le diagnostic réalisé dans l'état des lieux 2019 repose en grande partie sur les mêmes méthodes que celles utilisées dans le précédent état des lieux en 2013. A la demande du comité de bassin, l'acquisition de données et de connaissance a progressé constamment depuis 2008 et s'est accentuée depuis 2013. Aujourd'hui 98 % des masses d'eau bénéficient d'au moins une mesure.

En 2019, 24 % des masses d'eau de surface (cours d'eau, plans d'eau, estuaires et eaux côtières) sont en bon état écologique. Sur les six dernières années (entre 2013 et 2019), cet état écologique est resté globalement stable pour trois raisons principales :

- L'état écologique agrège un ensemble d'éléments de qualité (invertébrés, poissons, physicochimie...) parfois constitués de paramètres (phosphore, matières organiques, nitrates...). Il suffit qu'un seul de ces éléments de qualité constitutifs soit mesuré en état « moins que bon » pour que l'état écologique soit classé en « moins que bon », ce qui nécessite de mener une action pour corriger ce déclassement
- L'amélioration de la connaissance de l'état des eaux et des pressions se traduit par une révision à la baisse de l'état des masses d'eau dont l'état était jusqu'alors estimé par des simulations et non par des mesures de terrain
- Comme l'a établi le bilan intermédiaire du Sdage 2016-2021, la mise en œuvre des actions prévues dans le programme de mesures 2016-2021 a pris du retard, notamment les opérations associées aux deux enjeux majeurs du bassin que sont l'amélioration de la morphologie des cours d'eau et la réduction des pollutions d'origine agricole. Les freins à la mise en œuvre ont sans doute été sous-évalués : temps nécessaire d'appropriation des enjeux par les acteurs concernés, difficulté technique pour la conception et la réalisation des travaux, délai lié à la recherche d'une maîtrise d'ouvrage pour les études puis les travaux, manque de visibilité en termes de pérennité et d'efficacité du dispositif des mesures agro-environnementales, effet sur les concentrations de paramètres de qualité mesurés dans les masses d'eau...

Dès lors, l'atteinte en 2021 de l'objectif d'une dérogation au bon état écologique pour au maximum 39 % des masses d'eau, fixé dans le Sdage 2016-2021 paraît difficile. Il convient de souligner que cette difficulté a été partiellement prise en compte dans le projet de Sdage 2022-2027. L'évaluation de l'état des cours d'eau 2019 confirme les tendances d'amélioration de long terme constatées ces dernières années sur certains paramètres physico-chimiques avec des progrès très conséquents sur le phosphore.

L'actuel SDAGE met en œuvre les 14 objectifs suivants :

- 1- *Repenser les aménagements de cours d'eau (préservation et restauration des capacités de résiliences des milieux)*
- 2- *Réduire la pollution par les nitrates*
- 3- *Réduire la pollution organique, phosphorée et microbiologique*
- 4- *Maitriser et réduire la pollution par les pesticides*
- 5- *Maitriser et réduire les pollutions dues aux micropolluants*
- 6- *Protéger la santé en protégeant la ressource en eau*
- 7- *Gérer les prélèvements d'eau de manière équilibrée et durable*
- 8- *Préserver et restaurer les zones humides*
- 9- *Préserver la biodiversité aquatique*
- 10- *Préserver le littoral*
- 11- *Préserver les têtes de bassin versant*
- 12- *Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques*
- 13- *Mettre en place des outils règlementaires et financiers*
- 14- *Informé, sensibiliser, favoriser les échanges*

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE)

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) est un document de planification élaboré de manière collective, dans un périmètre hydrographique cohérent. Il fixe des objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur, ainsi que de protection quantitative et qualitative de la ressource en eau.

Le territoire de Soudan est couvert par deux SAGE :

- Le SAGE Vilaine, mis en œuvre et applicable
- Le SAGE Oudon, mis en œuvre et applicable

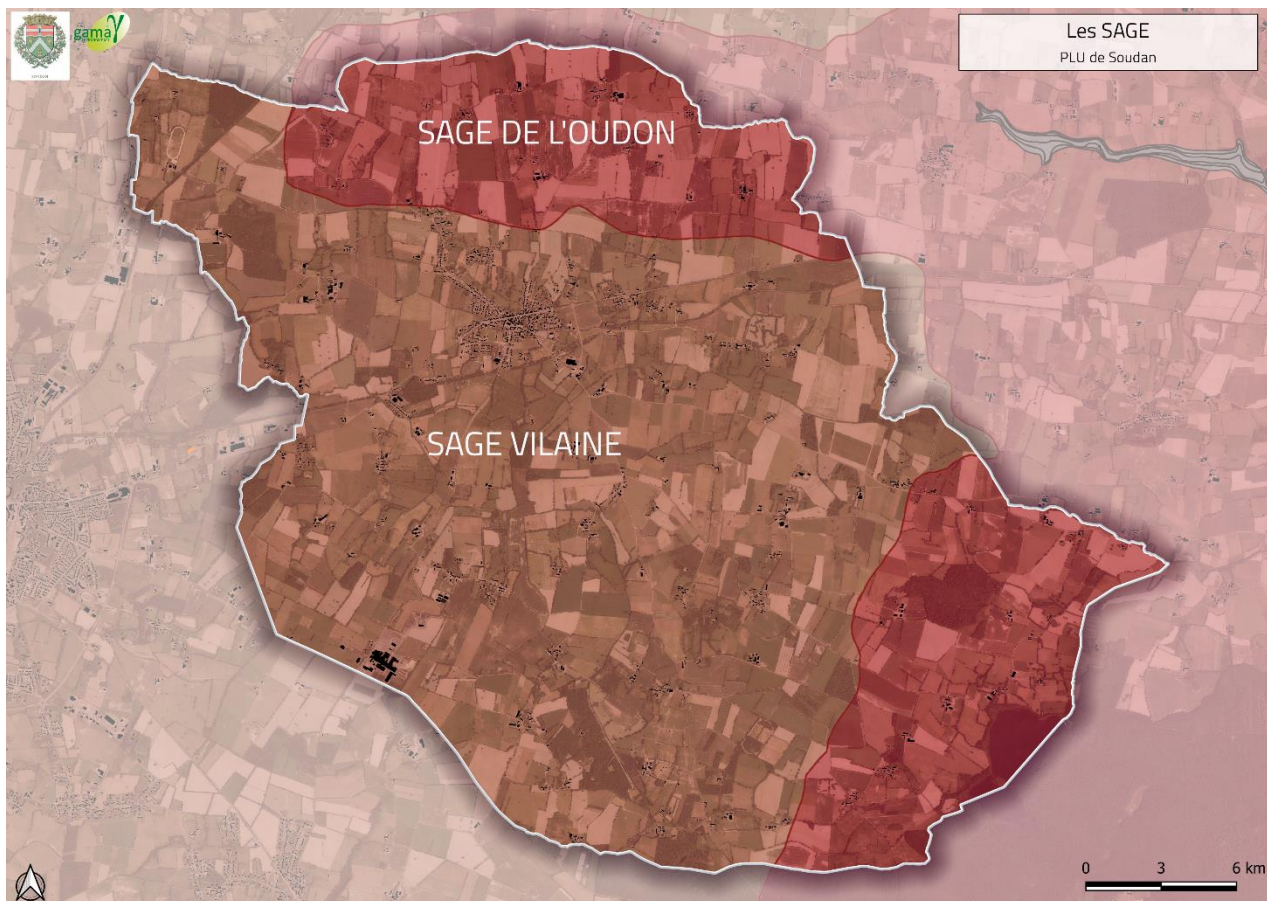


Figure 10 : Les périmètres des SAGE s'appliquant sur le territoire communal

Le SAGE Vilaine

Le SAGE Vilaine a été publié pour la première fois en 2003. Sa version actuelle date de 2015 et il fait l'objet d'une révision qui n'a pas encore été validé à ce jour. Il dispose du périmètre le plus étendu de France avec une surface totale de 11000 km² sur six départements. Le document concerne une majorité de la surface communale de Soudan, et décline 14 chapitres et orientations de gestion :

Chapitres	Les orientations de gestion
Les zones humides	Marquer un coup d'arrêt à la destruction des zones humides
	Protéger les zones humides dans les documents d'urbanisme
	Mieux gérer et restaurer les zones humides
Les cours d'eau	Connaître et préserver les cours d'eau
	Reconquérir les fonctionnalités des cours d'eau en agissant sur les principales causes d'altération
	Mieux gérer les grands ouvrages
	Accompagner les acteurs du bassin
Les peuplements piscicoles	Préserver et favoriser le développement des populations de poissons grands migrateurs
	Préserver et restaurer les populations piscicoles holobiotiques
La Baie de Vilaine	Assurer le développement durable de la baie
	Reconquérir la qualité de l'eau
	Réduire les impacts liés à l'envasement
	Préserver, restaurer et valoriser les marais rétro-littoraux
L'altération de la qualité par les nitrates	L'estuaire et la qualité de l'eau brute potabilisable comme fils conducteurs
	Mieux connaître pour mieux agir
	Renforcer et cibler les actions
L'altération de la qualité par le phosphore	Cibler les actions
	Mieux connaître pour agir
	Limiter les transferts de phosphore vers le réseau hydrographique

	Lutter contre la sur-fertilisation
	Gérer les boues des stations d'épuration
L'altération de la qualité par les pesticides	Diminuer l'usage des pesticides
	Améliorer les connaissances
	Promouvoir les changements de pratiques
	Aménager l'espace pour limiter le transfert de pesticides vers les cours d'eau
L'altération de la qualité par les rejets de l'assainissement	Prendre en compte le milieu et le territoire
	Limiter les rejets d'assainissement et les réduire dans les secteurs prioritaires
L'altération par les espèces invasives	Maintenir et développer les connaissances
	Lutter contre les espèces invasives
Prévenir le risque d'inondation	Améliorer la connaissance et la prévision des inondations
	Renforcer la prévention des inondations
	Protéger et agir contre les inondations
	Planifier et programmer les actions
Gérer les étiages	Fixer des objectifs de gestion des étiages
	Améliorer la connaissance
	Assurer la satisfaction des usages
	Mieux gérer la crise
L'alimentation en eau potable	Sécuriser la production et la distribution
	Informers les consommateurs
La formation et la sensibilisation	Organiser la sensibilisation
	Sensibiliser les décideurs et les maîtres d'ouvrage
	Sensibiliser les professionnels
	Sensibiliser les jeunes et le grand public
Organisation des maîtrises d'ouvrages et territoires	Faciliter l'exercice de la maîtrise d'ouvrage
	Renforcer le lien entre le SAGE et la planification territoriale

Le SAGE Oudon

Le SAGE Oudon a été adopté le 24 octobre 2013 et approuvé par arrêté préfectoral le 8 janvier 2014. Il couvre Soudan au nord et à l'est de la commune. Il décline 6 enjeux divisés en 20 objectifs :

Enjeux	Objectifs
Stabiliser le taux d'auto-alimentation en eau potable et reconquérir la qualité des ressources locales (nitrates, phytosanitaires...)	Stabiliser le taux d'auto-alimentation en eau potable sur le bassin de l'Oudon
	Reconquérir la qualité des eaux brutes sur le paramètre « nitrates »
	Reconquérir la qualité des eaux brutes sur le paramètre « produits phytosanitaires »
	Diminuer les pics de carbone organique total dans les eaux brutes
Restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques	Disposer d'une référence harmonisée de localisation des cours d'eau du bassin de l'Oudon
	Rétablir la continuité écologique et le fonctionnement hydrodynamique des cours d'eau
	Poursuivre la restauration hydromorphologique des cours d'eau pour rétablir leurs fonctionnalités biologiques
	Diminuer les rejets des systèmes d'assainissement pour lutter contre l'eutrophisation et rétablir la qualité des milieux
	Surveiller et maîtriser le développement des espèces invasives
Gestion quantitative des périodes d'étiage	Réduire les consommations d'eau par usages et usagers
	Optimiser la consommation d'eau d'irrigation agricole en période estivale
	Coordonner les situations de pénurie de manière cohérente sur le bassin
Limiter les effets dommageables des inondations	Achever les travaux et aménagements de prévention en amont des zones inondables
	Réduire la vulnérabilité aux inondations et entretenir la mémoire du risque auprès des habitants
	Protéger et préserver les fonctionnalités des zones humides

Reconnaître et gérer les zones humides, le bocage, les plans d'eau et les aménagements fonciers de façon positive pour l'eau	Stabiliser l'impact des drainages sur la réactivité des milieux de l'Oudon
	Ralentir la vitesse de circulation des eaux et l'érosion des sols grâce à un maillage bocager efficace
	Intégrer les plans d'eau aux objectifs de gestion de l'eau et des milieux
Mettre en cohérence la gestion de l'eau et les politiques publiques du bassin de l'Oudon	Mettre en cohérence les organisations liées à l'eau avec les objectifs du SAGE
	Développer une stratégie de communication globale pour mobiliser les acteurs

L'ensemble des orientations et prescriptions des SAGE s'appliquant sur le territoire communal seront à prendre en compte dans le cadre de l'élaboration du document d'urbanisme.

Les orientations du SCoT

Le SCoT de la Communauté de Communes Chateaubriant – Derval approuvé le 18 décembre 2018 prévoit plusieurs objectifs relatifs à la ressource en eau en vue d'une gestion durable et soutenable de cette ressource. Ces objectifs (Source : DOO du SCoT CC Chateaubriant-Derval) sont les suivants :

IV- Un cadre paysager et naturel qui contribue à la qualité de vie

- Assurer une diffusion de la biodiversité à travers une trame verte et bleue
 - ➔ *Préserver les composantes de la trame bleue (cours d'eau, zones humides...)*

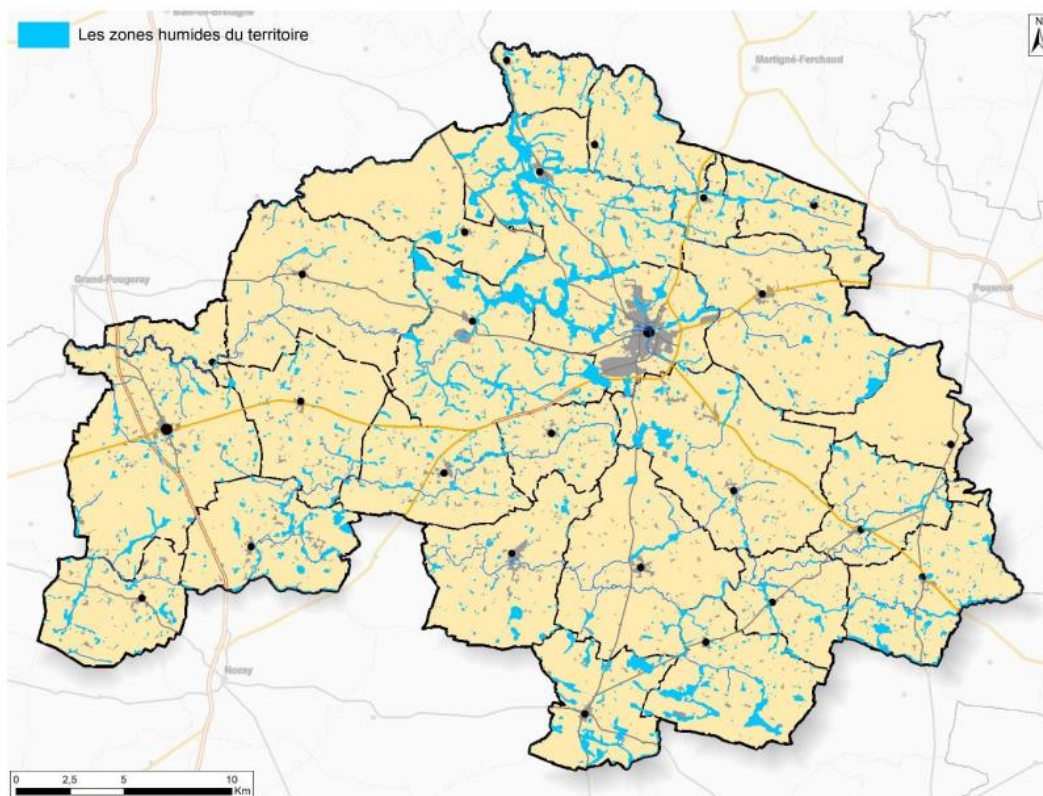


Figure 11 : Les zones humides du territoire du SCoT – DOO SCoT Chateaubriant Derval

- Garantir la soutenabilité des ressources naturelles
 - ➔ *Poursuivre la reconquête de la qualité des eaux sur le territoire*
 - ➔ *Satisfaire les besoins et garantir sur le long terme les disponibilités en eau potable*
 - ➔ *Assurer un traitement performant des eaux usées et gérer les eaux pluviales à la source*

Ces éléments seront donc à prendre en compte dans le cadre de l'élaboration du PLU de la commune de Soudan.

b) Qualité de la ressource en eau

Dans une logique d'analyse amont/aval et dans la continuité des conclusions de la partie Milieux physiques, la qualité des eaux souterraines, puis des eaux surfaciques seront présentées ci-après.

La qualité des masses d'eau souterraines

La région Pays de la Loire est constituée de deux principaux types d'aquifères :

- Les formations du Massif Armoricaïn constituent des aquifères dits de socle,
- Les formations sédimentaires de bordures ou de couverture du Massif Armoricaïn, comprenant les formations du Jurassique et du Crétacé mais aussi les remplissages des bassins d'effondrements ainsi que les nappes alluviales

Une masse d'eau souterraine présente un bon état chimique lorsque les concentrations en certains polluants (nitrates, pesticides, arsenic, cadmium...) ne dépassent pas des valeurs limites fixées au niveau européen, national ou local (selon les substances) et qu'elles ne compromettent pas le bon état des eaux de surface.

Le territoire communal est concerné par deux masses d'eau souterraines :

- **La masse d'eau souterraine Vilaine (FRGG015).** Cette MES est de type socle et se caractérise par un écoulement libre. L'épaisseur de cet aquifère est relativement importante : dans plus de 50% des cas elle est supérieure à 45m. Elle est rechargée grâce aux pluies. Elle présente un bon état quantitatif et un mauvais état chimique en 2019.
- **La masse d'eau souterraine Oudon (FRGG021).** Cette MES est également de type socle et se caractérise par un écoulement libre. Elle présente un bon état quantitatif et un mauvais état chimique en 2019.

<i>Masse d'eau</i>	<i>Etat chimique 2019</i>	<i>Etat quantitatif 2019</i>
<i>Vilaine</i>	<i>Mauvais</i>	<i>Bon</i>
<i>Oudon</i>	<i>Mauvais</i>	<i>Bon</i>

Figure 12 Etats chimique et quantitatif des masses d'eau souterraines de Soudan – SDAGE Loire-Bretagne état des lieux 2017

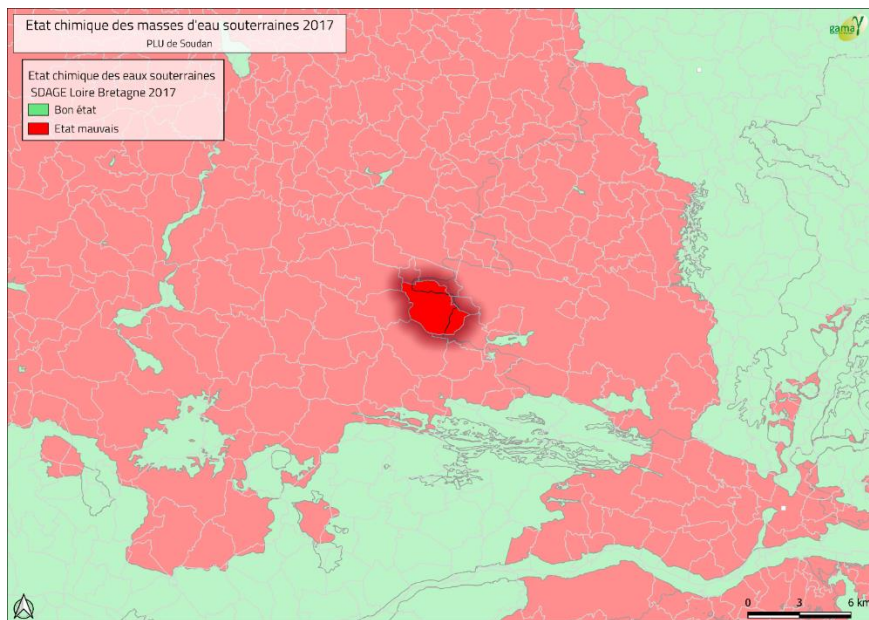


Figure 13 : Etat chimique des masses d'eau souterraines - SDAGE Loire Bretagne état des lieux 2019

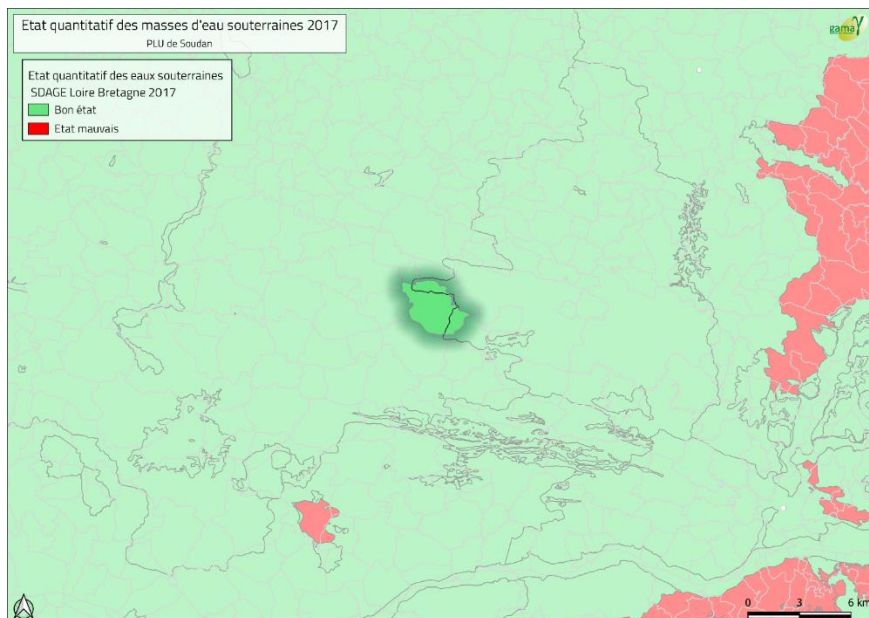


Figure 14 : Etat quantitatif des masses d'eau souterraines - SDAGE Loire-Bretagne état des lieux 2019

La qualité des eaux superficielles

L'état des eaux superficielles continentales repose sur deux volets :

- **L'état écologique** qui correspond à l'appréciation de la structure et du fonctionnement des écosystèmes aquatiques de la masse d'eau considérée,
- **L'état chimique**, déterminé au regard du respect des normes de qualité environnementales d'une cinquantaine de substances chimiques, par le biais de valeurs seuils.

Etat écologique

L'état écologique des cours d'eau sur le territoire sera principalement étudié dans les parties ci-après. Il est un bon indicateur de la situation de l'écosystème dans son ensemble. En effet, il va prendre en compte :

- Les éléments de qualité biologique (populations d'espèces),
- Les éléments de qualité physico-chimique (oxygène, azote, phosphore, température, acidité),

- Les mesures de concentration en substances polluantes (métaux, pesticides),
- Les éléments de qualité hydromorphologique (continuité, hydrologie du milieu).

Les masses d'eau superficielles de la commune de Soudan sont très majoritairement de qualité médiocre. Une petite partie est cependant dans un état moyen.

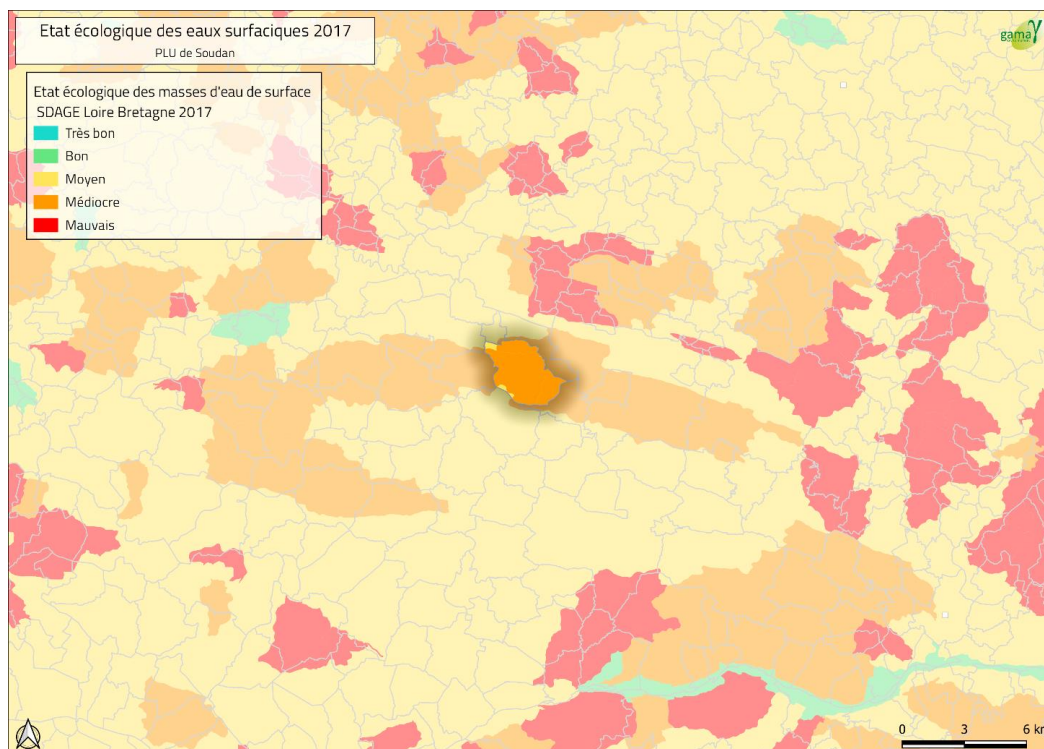


Figure 15 : Etat écologique des eaux superficielles –SDAGE Loire Bretagne état des lieux 2019

	Etat écologique 2013	Etat écologique 2019
La Verzée	Mauvaise	Médiocre
La Chère	Médiocre	Médiocre

Figure 16 Evolution de l'état écologique des principaux cours d'eau de la commune entre 2013 et 2019

Etat chimique

La masse d'eau superficielle « La Verzée et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence de l'Oudon » est en bon état chimique.

La masse d'eau superficielle « La Chère et ses affluents depuis la source jusqu'à la confluence avec la Vilaine » n'atteint pas le bon état chimique.

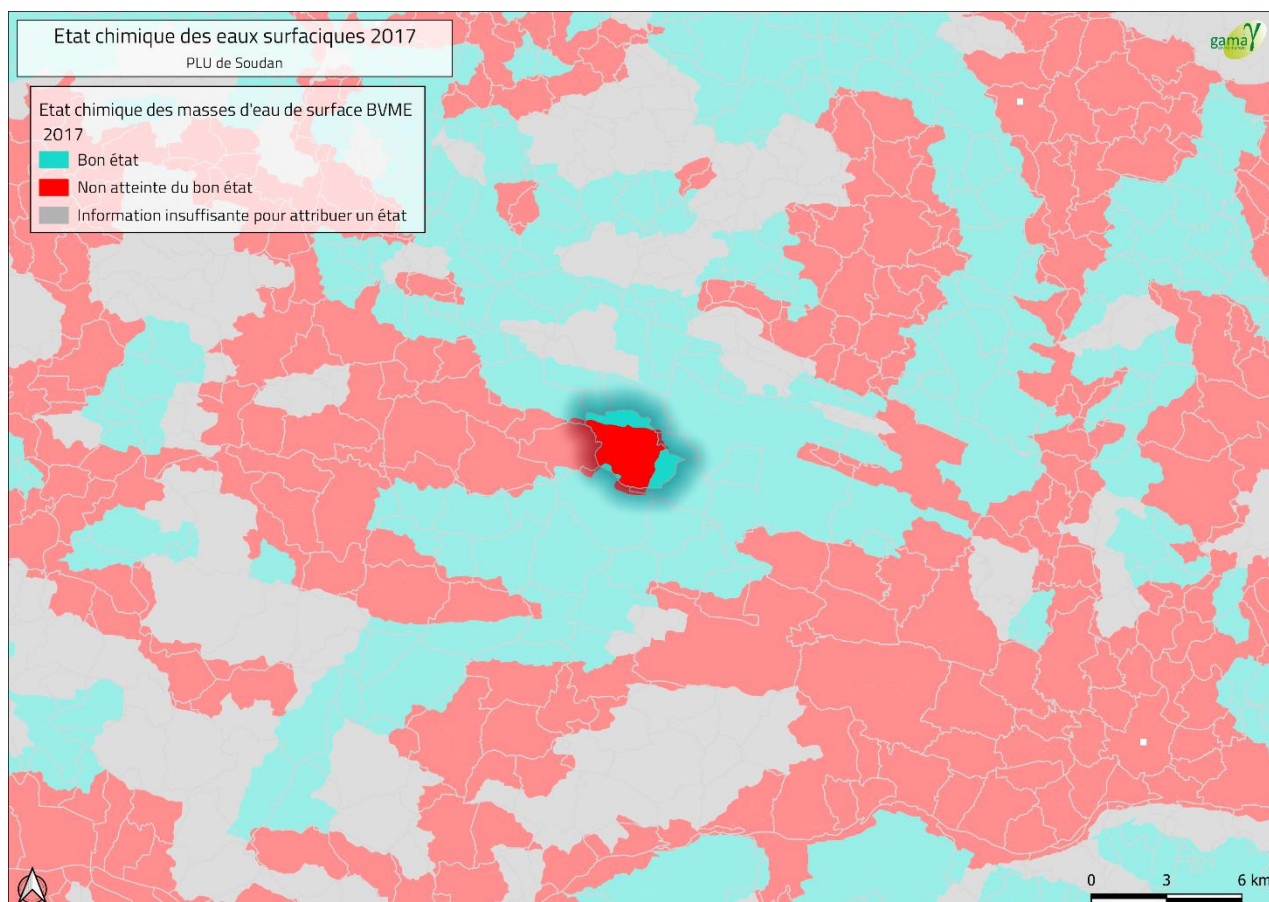


Figure 17 : Etat chimique des eaux superficielles - Etat des lieux SDAGE Bretagne 2017

c) Les équipements et infrastructures au service d'une bonne gestion de la ressource

Organisation de l'alimentation en eau potable en local

Sur le territoire communal, la compétence production d'eau potable est assurée par le Syndicat Intercommunal d'Approvisionnement en Eau Potable du Pays de la Mée. Les compétences transport et distribution sont assurées par Atlantic'eau. En 2020, le SIEAP du Pays de la Mée comptait 17 055 abonnés dont 872 abonnés à Soudan.

L'eau potable distribuée sur le territoire du SIAEP est à 56% produite sur le territoire, par le captage souterrain de Soulvache. S'agissant de la seule ressource en eau potable du territoire intercommunal, la protection de ce captage est particulièrement importante.

La recherche de nouveaux points de captage potentiel au nord du territoire du SIAEP est en cours pour sécuriser et diversifier la production d'eau potable.

Tous les habitants ne sont pas reliés au réseau collectif de distribution d'eau potable, certaines habitations situées à l'extérieur du bourg (sud-est de la commune) sont alimentées par leur puit.

protection opposables au tiers par Déclaration d'Utilité Publique (DUP). Cette protection comporte trois niveaux :

- **Périmètre de protection immédiate** dont les limites sont établies afin d'interdire toute introduction directe de substances polluantes dans l'eau prélevée et d'empêcher la dégradation des ouvrages,
- **Périmètre de protection rapprochée** à l'intérieur duquel peuvent être interdits ou réglementés toutes sortes d'installations, travaux, activités, dépôts, ouvrages, aménagements ou occupation des sols pouvant nuire directement ou indirectement à la qualité des eaux,
- **Périmètre éloigné** à l'intérieur duquel peuvent être réglementés les installations, activités et travaux mentionnés ci-dessus.

La commune de Soudan n'est pas concernée par la présence d'un point de captage, mais est en revanche concernée par le périmètre de protection éloignée du **captage « Bonne Fontaine »**.

Le captage de « Bonne Fontaine » est implanté sur la commune de Soulvache au nord du territoire intercommunal. Atlantic'eau est propriétaire de ce captage. L'usine de production de Soulvache permet d'alimenter en eau potable les communes du nord du territoire de la CC Châteaubriand-Derval et adhérentes ainsi que Chateaubriant qui ne dispose pas de moyen de production.

Le captage de Soulvache bénéficie d'une protection règlementaire par la mise en place d'un arrêté préfectoral déclarant les périmètres d'une protection d'Utilité Publique (arrêté du 19 septembre 2002). Cette protection se traduit par des périmètres de protection qui s'étendent notamment sur les communes de Soulvache, Rougé (périmètres immédiats et rapprochés), Fercé, Noyal-sur-Brutz, Soudan et Villepot (périmètre éloigné). Le nord-ouest de la commune est concerné par le périmètre de protection, sur une faible surface.

L'arrêté du 19 septembre 2002 modifié par arrêtés départementaux des 7 et 17 juillet 2003 autorise le prélèvement de 2 millions de m³ par an. A noter que pour 2020, la production en eau du captage de Bonne Fontaine était de 1 798 617 m³ d'après le dernier rapport d'activité d'Atlantic'eau. Le captage est donc utilisé à 89.93% de sa capacité de prélèvement autorisée avec une capacité restante de 201 383 m³.

Il est estimé qu'un foyer moyen consomme environ 100 m³ par an, auquel s'ajoute le besoin des activités, également à prendre en compte.

A noter toutefois qu'à l'échelle du territoire, le bilan hydraulique est positif avec un volume en eau produite plus important que le volume importé.

S'agissant de la seule ressource en eau potable du territoire intercommunal, il est nécessaire de porter une attention particulière à la protection de ce captage lors de l'élaboration du PLU.

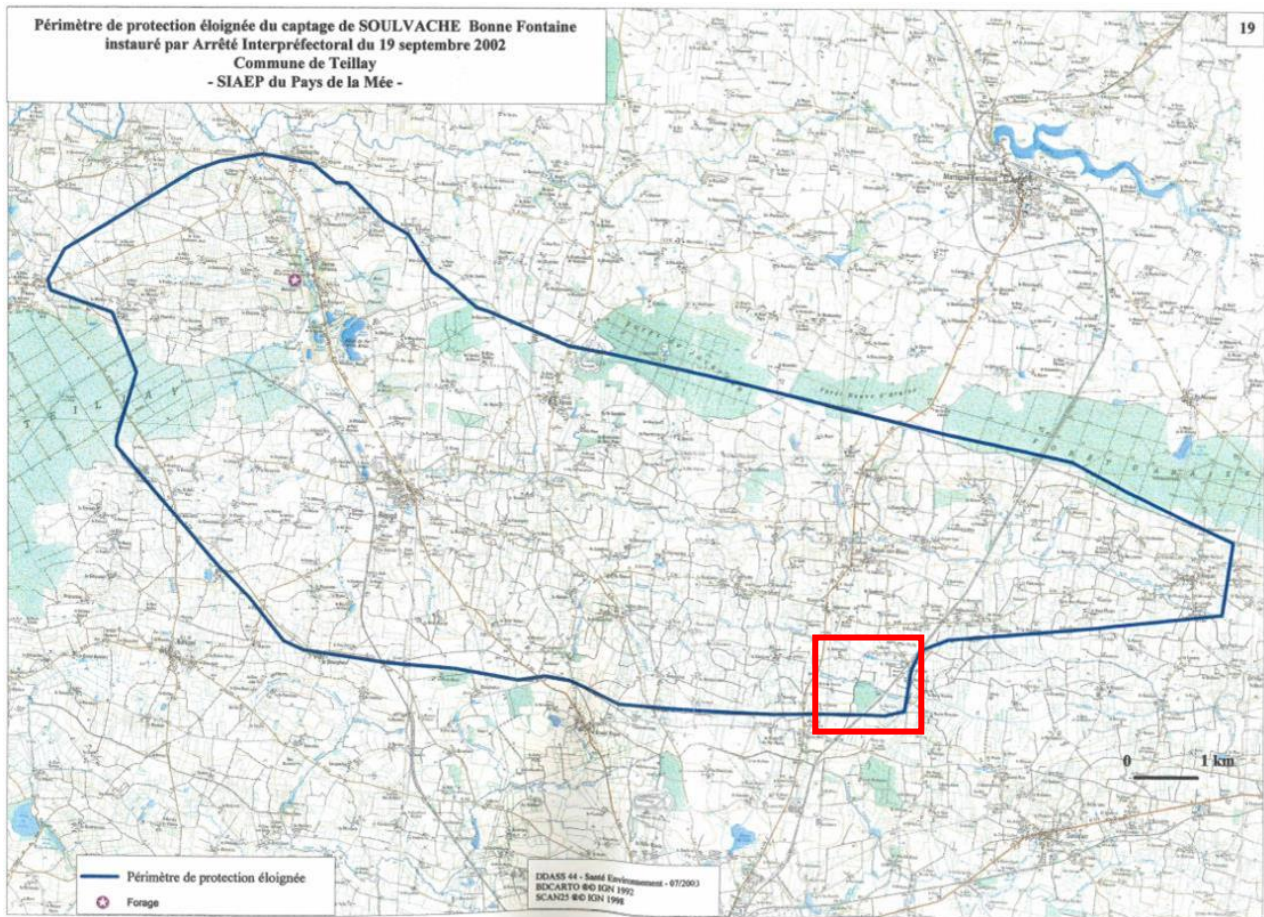


Figure 20 : Périmètre de protection éloignée du captage de Bonne Fontaine

Les consommations d'eau sur le territoire

Deux réserves de stockage sont situées sur le territoire communal : le château d'eau de la grande Haie de 1000 m³ et une réserve au sol de 200m³.

Qualité de l'eau distribuée

Afin de garantir la qualité de l'eau consommée par les abonnés, des prélèvements sont effectués toute l'année sur l'eau brute, l'eau produite et l'eau distribuée. Ils permettent de réaliser de nombreuses analyses dans l'objectif de vérifier la conformité avec les exigences réglementaires du Code de la santé publique. Le contrôle sanitaire réglementaire est effectué par l'Agence Régionale de Santé (ARS). Les exploitants procèdent eux aussi à un autocontrôle tout au long de l'année et sur les mêmes paramètres. En 2020, à l'échelle du territoire concerné par Atlantic'eau, l'ARS a réalisé 2 328 prélèvements et les exploitants 1 550 pour analyser entre autres turbidité, nitrates, fer, carbone organique total (COT), pesticides, bactéries coliformes... À partir de ces contrôles, deux indicateurs réglementaires permettent de donner une mesure statistique de la qualité bactériologique et physico-chimique de l'eau potable :

Indicateurs	2016	2017	2018	2019	2020
Taux de conformité bactériologique	100%	99,8%	99,7%	99,9%	99,9%
Taux de conformité physico-chimique	95,8%	94,6%	94,6%	94,5%	94,3%

Figure 21 : Taux de conformité de l'eau distribuée par Atlantic'eau entre 2016 et 2020 - ARS et Atlantic'eau

Les taux de conformité bactériologique et physico-chimique 2020 restent bons comparés à 2019. Les non-conformités physico-chimiques mesurées se rapportent principalement à la présence de la molécule ESA-

métolachlore sur les unités de production de Massérac, de Nort-sur-Erdre et d'Ancenis et à la présence de nitrates sur l'unité de Nort-sur-Erdre, ce qui ne concerne pas la commune de Soudan.

La qualité des eaux distribuées sur la commune est de **bonne qualité**, selon les données de l'ARS et d'Atlantic'eau (2020).

Appréciation globale	Bonne qualité
Bactériologie	Très bonne qualité bactériologique
Nitrates	Eau conforme pour le paramètre nitrates
Pesticides	Eau conforme pour le paramètre pesticides
Fluor	Teneur faible en fluor
Dureté	Eau peu calcaire, dureté faible

Figure 22 : Qualité de l'eau potable distribuée à Soudan en 2020 – Source : ARS et Atlantic'eau

On note que la commune ne présente pas de points noirs particuliers concernant la qualité de l'eau, toutefois, une vigilance particulière peut être apportée concernant l'ammoniac (cf. *partie D- Hydrographie*)

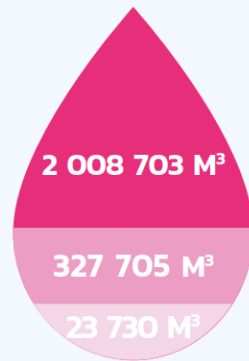
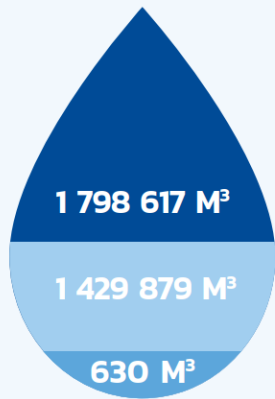
Volumes consommés et rendement de réseau

Le tableau ci-après présente les différentes données de production et de volumes achetés à des collectivités extérieures. 56% des volumes introduits sont produits sur le territoire à partir du captage de Bonne Fontaine à Soulvache et 44 % des volumes introduits sont issus d'achat à des collectivités extérieures.




<i>Syndicat producteur</i>	<i>Unité produisant de l'eau</i>	<i>Production d'eau en m3 en 2018</i>	<i>Production d'eau en m3 en 2019</i>	<i>Production d'eau en m3 en 2020</i>	<i>Nombre d'abonnés en 2020 à Soudan</i>	<i>Volumes achetés à des collectivités extérieures en 2020</i>
Pays de la Mée	Bonne Fontaine (Soulvache)	1 835 859	1 717 664	1 798 617	844	1 429 879 m3

Figure 23 : Bilan production d'eau potable -RPQS Atlantic'eau 2020

► *Bilan hydraulique du territoire :*



Volumes introduits :

-  par production sur le territoire
-  par achat à des collectivités extérieures
-  par import depuis d'autres territoires d'atlantic'eau ou via le transport

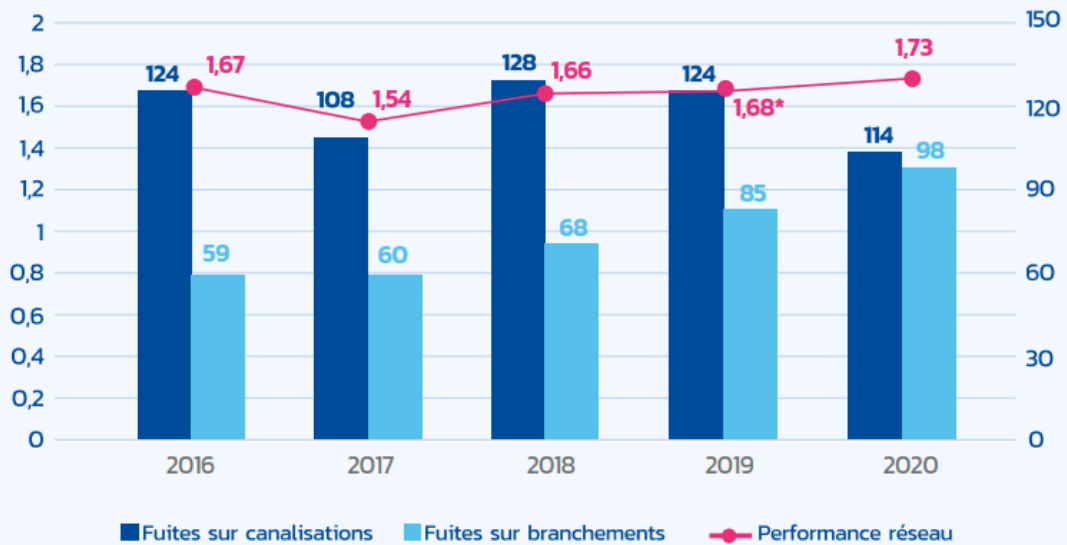
Volumes à destination :

-  des consommateurs
-  des collectivités extérieures
-  d'autres territoires d'atlantic'eau

Figure 24 Bilan hydraulique du SIAEP du Pays de la Mée

Indice linéaire des volumes non comptés (m³/j/km)

Nombre de fuites



* Intégration de Châteaubriant

Figure 25 Performance du réseau d'eau potable du SIAEP du Pays de la Mée

A l'échelle du territoire d'Atlantic'eau, en 2020, le rendement du réseau était de 89,3%, soit une très bonne performance. Cette valeur est globalement stable sur 5 ans.

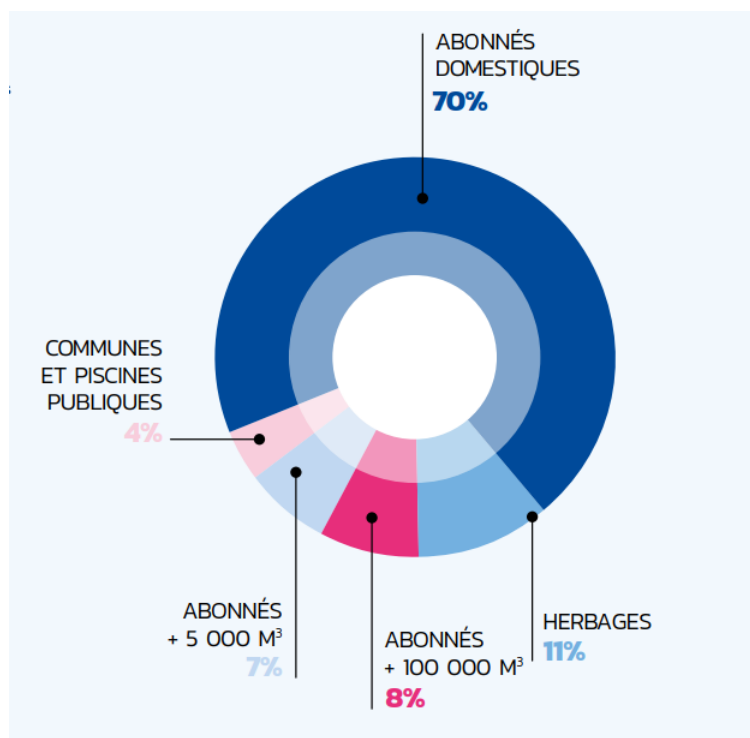


Figure 26 Consommation d'eau potable au sein du SIAEP du Pays de la Mée

La consommation en eau potable du territoire est très majoritairement domestique, puisqu'elle correspond à 70% des quantités consommées. A l'échelle d'Atlantic'eau, la consommation d'eau potable domestique totale est en augmentation constante, elle était de 22,4 Mm³ contre 21,6 Mm³ en 2019 et 20,6Mm³ en 2018. A l'échelle du SIAP du Pays de la Mée, en 2020 la consommation par habitant est d'environ 59 m³/par personne/par an.

La consommation des communes et des piscines publiques correspond à 4% des consommations.

Les prélèvements liés à l'activité économique

Les abonnés de plus de 5 000 m³ et les abonnés de plus de 100 000 m³, représentent 15% des consommations d'eau potable de la SIAEP du Pays de la Mée. Les herbages représentent 11% des consommations d'eau potable de la SIEAP.

Les activités économiques consomment donc environ un quart de l'eau potable distribuée sur la SIAEP.

d) L'assainissement des eaux usées

L'assainissement collectif

Par délibération du Conseil Municipal du 27 avril 2007, la commune de Soudan dispose d'un plan de zonage assainissement dont le périmètre se définit comme suit :

- Une zone d'assainissement collectif comprenant l'agglomération et les villages de la Galinière - la Grand-Haie et le Clos
- Une zone d'assainissement non collectif incluant le reste du territoire communal.

La capacité de la station d'épuration (STEP) du territoire (en EH) ainsi que **les charges entrantes** selon les dernières données disponibles sont présentées dans le tableau suivant. Le rapport de visite du SATESE (Service d'Assistance Technique aux Exploitants de Station d'Épuration) a été utilisé, permettant d'avoir une donnée mise à jour au possible et détaillée en matière d'état des filières de traitement.

Un code couleur présente la **capacité restante (en EH) de la STEP** : ce résultat est la différence entre la capacité nominale et la charge entrante dans la STEP. Ce résultat indique le potentiel de la STEP à pouvoir encore accueillir de nouveaux effluents

	STEP disposant d'une capacité suffisante à accueillir de nouveaux effluents
	STEP arrivant en limite de capacité
	STEP ne disposant pas de capacité suffisante pour accueillir de nouveaux effluents
	STEP en surcharge

Maître d'ouvrage	Typologie STEP	Année de mise en service	Capacité nominale (EH)	Charge maximale en entrée en 2020 (EH)	Capacité utilisée (%)	Capacité restante (EH)
Soudan	Aération (boue activées), prétraitement	2007	1 840	683	37	1 157

Tableau 1 : Informations sur la STEP Les Loges de Soudan



Photo 1 : Station d'épuration de Soudan

Selon le rapport de synthèse 2020 réalisé par l'Assistance Technique à l'Assainissement de Loire-Atlantique, l'exploitant doit poursuivre le suivi et l'entretien de l'installation, garants de ses bonnes performances épuratoires ; poursuivre la recherche et la réduction des eaux parasites, sources de surcharges hydrauliques. Des mesures vont être effectuées sur la file boues pour déterminer et solutionner la cause de la sous-estimation des quantités de boues extraites.

a) Les carrières

La loi du 4 janvier 1993 relative aux carrières modifiant la loi du 19 juillet 1976 sur les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement prévoit l'obligation pour chaque département d'élaborer un schéma cadre pour l'exploitation des carrières. Ce document est un outil d'aide à la décision pour le préfet concernant la délivrance des autorisations d'exploiter. Globalement, les schémas départementaux des carrières mettent en évidence des orientations et objectifs destinés à promouvoir une gestion équilibrée des matériaux. Ils sont également une réflexion prospective sur l'impact de l'activité des carrières.

Afin d'assurer l'approvisionnement durable des territoires en matériaux, une stratégie nationale pour la gestion durable des granulats terrestres et marins a été établie en mars 2012. Cette stratégie se décline en quatre axes :

- Inscrire les activités extractives dans le développement durable afin de réduire les impacts au maximum ;
- Optimiser la gestion des ressources de façon économe et rationnelle ; renforcer l'adéquation entre usage et qualité des matériaux, favoriser l'approvisionnement de proximité ;
- Développer le recyclage et l'emploi de matériaux recyclés ;
- Encadrer le développement de l'usage des granulats marins dans une politique maritime intégrée.

Les schémas régionaux des carrières constitueront une déclinaison opérationnelle de cette stratégie en ce qui concerne les matériaux issus de carrières « terrestres ». La commune n'est pas concernée par l'exploitation de carrières, toutefois, un projet de sablière est en cours de réflexion sur la commune.

Le Schéma Régional des Carrières

En Pays de la Loire, le Schéma Régional des Carrières a été approuvé le 6 janvier 2021. Ce schéma met fin aux dispositions des schémas départementaux des carrières de la Loire-Atlantique, du Maine-et-Loire, de la Sarthe, de la Mayenne et de la Vendée.

Quelques 450 millions de tonnes de matériaux sont extraits chaque année en France. Sur cette quantité, la production de granulats représente près de 400 millions de tonnes, et les 50 millions restants sont constitués de roches telles que gypse, calcaire, argile, schiste, granit. La répartition par régions de la production de granulats en millions de tonnes (chiffres 1995) situe la région des Pays de la Loire en deuxième position au plan national.

Les Pays de la Loire montrent une géologie complexe constituée, en majeure partie, d'un socle ancien appartenant au Massif Armoricaïn. Elle comporte aussi, dans une moindre mesure, une couverture sédimentaire qui recouvre le socle sur sa bordure nord-est et sud et appartient respectivement aux bassins parisien et aquitain. L'illustration suivante représente les grands types de ressources primaires disponibles.

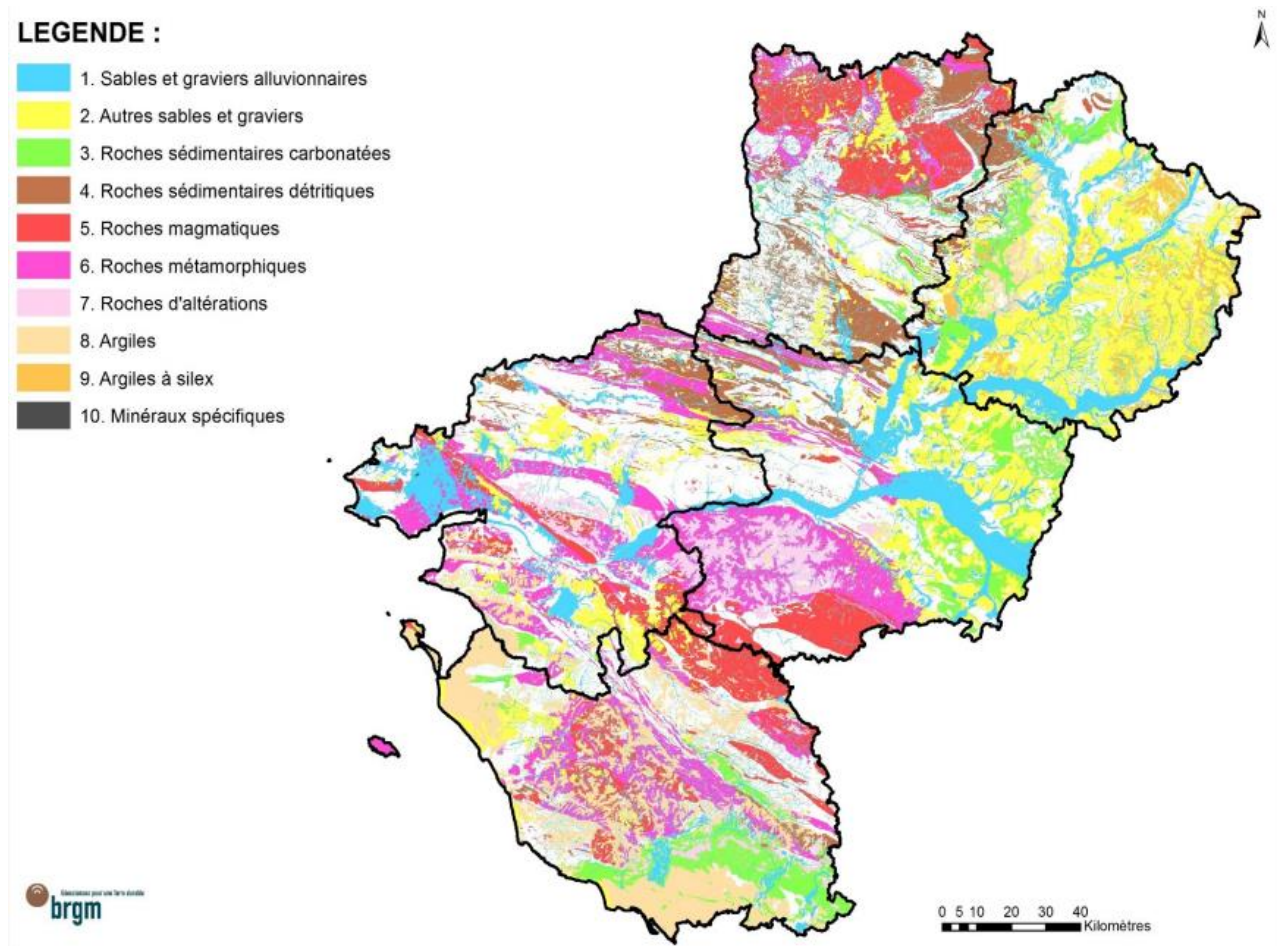


Figure 27- Carte des ressources selon les grands types lithologiques. Source: BRGM, Schéma Régional des Carrières (2021)

En 2017, la région comptait 229 carrières en activité. Une carrière peut être considérée « en activité » et ne pas présenter de production chaque année.

- 145 carrières ont produit des granulats à usages béton et voirie dont 84 à partir de roches massives pour une production de l'ordre de 29 millions de tonnes.
- 39 carrières ont produit des argiles pour une production de l'ordre de 1,1 million de tonnes.
- 6 carrières ont produit du calcaire pour chaux et ciments pour une production de l'ordre de 2,6 millions de tonnes.
- 5 carrières ont produit des matériaux à usage roche ornementale pour une production de l'ordre de 215 000 tonnes.

A l'échelle de la communauté de communes, on retrouve des réserves de calcaire. De nombreux gisements pliocènes concernant les réserves en sables et graviers ont été explorés par le biais des recherches des réserves potentielles en eau souterraine. On dénombre de nombreux sites entre Châteaubriant, Ancenis et Nort-Erdre. De l'exploitation d'argile se fait également à Châteaubriant.

On peut également ajouter que l'agglomération de Châteaubriant est approvisionnée par les carrières locales : Saint Aubin des Châteaux, Fercé et en partie en provenance de sites en Maine-et-Loire et Ille-et-Vilaine.

Sur la commune, Un Projet d'ouverture d'une sablière est en réflexion. Il sera situé à environ 500m du bourg. D'une surface totale de 44.4ha, dont 23ha dédiés à l'extraction, la carrière sera autorisée à une production maximale de 100 000t/an. Le réaménagement du site est déjà pensé. En effet, trois plans d'eau issus de l'extraction seront préservés et aménagés écologiquement pour favoriser la biodiversité locale. Ensuite, les structures naturelles telles que les merlons, les haies et le pierrier seront conservées pour maintenir l'habitat existant. Les bassins de décantation seront remblayés avec les matériaux disponibles sur le site, puis les terres seront décompactées pour permettre une revégétalisation naturelle, sans intervention humaine.

C. ENERGIE : QUELLE PRISE EN COMPTE DE LA TRANSITION ECOLOGIQUE SUR LE TERRITOIRE ?

a) Consommation et production d'énergie sur le territoire

Production d'énergie renouvelable

Selon les données issues de la fiche territoriale de la CC Chateaubriant-Derval (6^{ème} version de l'inventaire BASEMIS développé par Air Pays de la Loire publié en 2018), la production d'énergie renouvelable de la Communauté de Communes s'élevait à 389 GWh d'énergie primaire en 2018, dont 93 GWh de chaleur et 260 GWh d'électricité. Cette production couvrait 33% de la consommation d'énergie finale du territoire en 2018 :

A noter que la production correspondait en 2015 (diagnostic du PCAET de la CC Chateaubriant-Derval) à environ 21% de la consommation totale finale du territoire, soit une augmentation de la couverture de +12%.

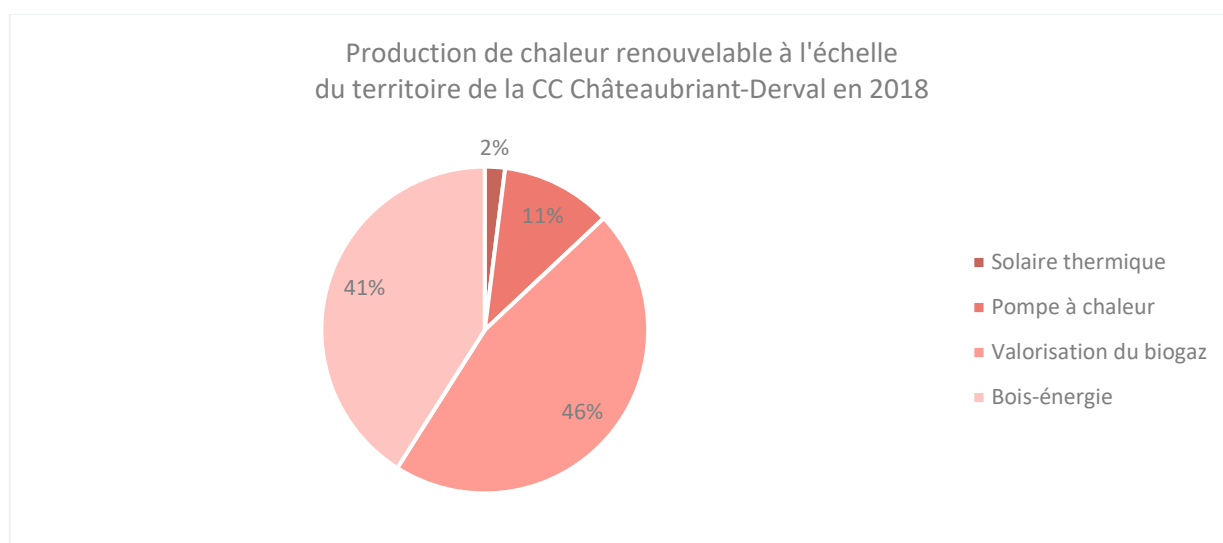


Figure 28 : Production de chaleur renouvelable sur le territoire de la CC Chateaubriant-Derval

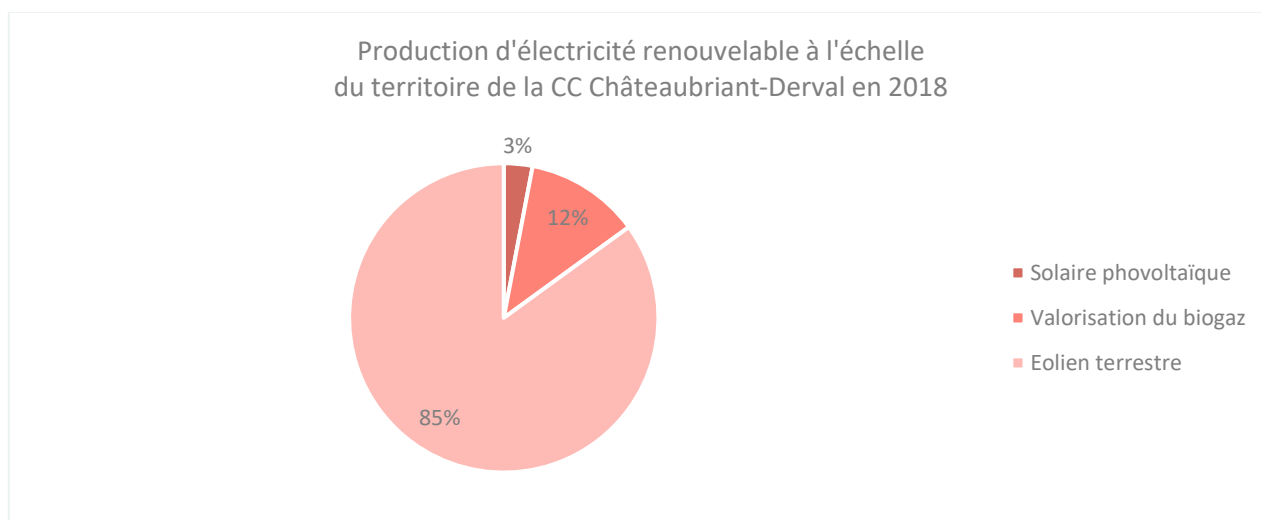


Figure 29 : Production d'électricité renouvelable à l'échelle de la CC Chateaubriant-Derval

A l'image de la CC Châteaubriant-Derval, Soudan est une commune productrice d'énergie, en particulier d'énergies renouvelables. Son mix énergétique est varié, avec cependant une part importante de méthanisation et d'éolien comme à l'échelle communautaire.

La méthanisation est la première source de production d'énergie à Soudan. Ce procédé est basé sur la dégradation de la matière organique par des micro-organismes, en conditions contrôlées et en l'absence d'oxygène.

La méthanisation permet :

- Une valorisation de la matière organique et de l'énergie
- Une diminution de la quantité de déchets organiques à traiter par d'autres filières
- Une diminution des émissions de GES
- Un traitement possible des déchets organiques gras ou très humides, non compostables en l'état
- Une limitation des émissions d'odeurs du fait de digesteur hermétique et de bâtiment clos équipé de traitement d'air

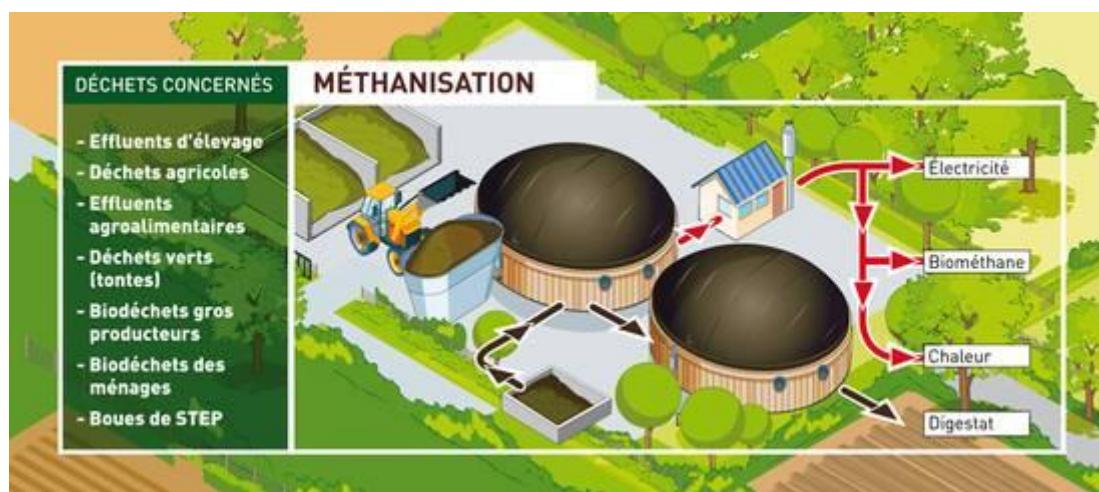


Figure 30 : Intrants et productions d'une unité de méthanisation (ADEME)

Une unité de méthanisation est située sur la commune, à proximité de la zone d'activité Hochevie. Opérationnelle depuis 2016, exploitée par SEDE depuis 2018, cette unité permet la valorisation de biodéchets, principalement constitués de lisier de porc, de déchets de culture intermédiaire et de compost. Cette unité est en capacité de traiter 17 000 tonnes de matières entrantes par an ; pour produire 15 000 MWh PCS de biogaz, mais aussi 2 000 t de digestat sec et 14 000 m³ de digestat liquide.



Photo 2 : Usine de méthanisation de Soudan

La production en biogaz de cette unité de méthanisation correspond à l'alimentation en gaz de 4 500 personnes. Depuis 2019, le biogaz est épuré puis injecté sous forme de biométhane au réseau GRDF.

Trois éoliennes sont implantées depuis 2006 sur la commune, au parc éolien des Marches de Bretagne situé à cheval entre Soudan et Erbray. Chaque éolienne a une capacité de production de 2,3 MWh d'électricité, permettant à la commune une production totale maximale de 6,9 MWh.



Photo 3 : Eoliennes à Hochepie

Le rayonnement du soleil peut être utilisé de plusieurs manières pour produire de l'énergie :

- Le solaire photovoltaïque permet de produire de l'électricité par conversion photovoltaïque de l'énergie du rayonnement solaire
- Le solaire thermodynamique permet de transformer l'énergie du rayonnement solaire en chaleur pour ensuite la convertir en électricité
- Le solaire thermique permet de produire de la chaleur à partir de l'énergie du rayonnement solaire

A Soudan, l'énergie solaire est principalement photovoltaïque, mais marginale : les installations sont individuelles et privées.

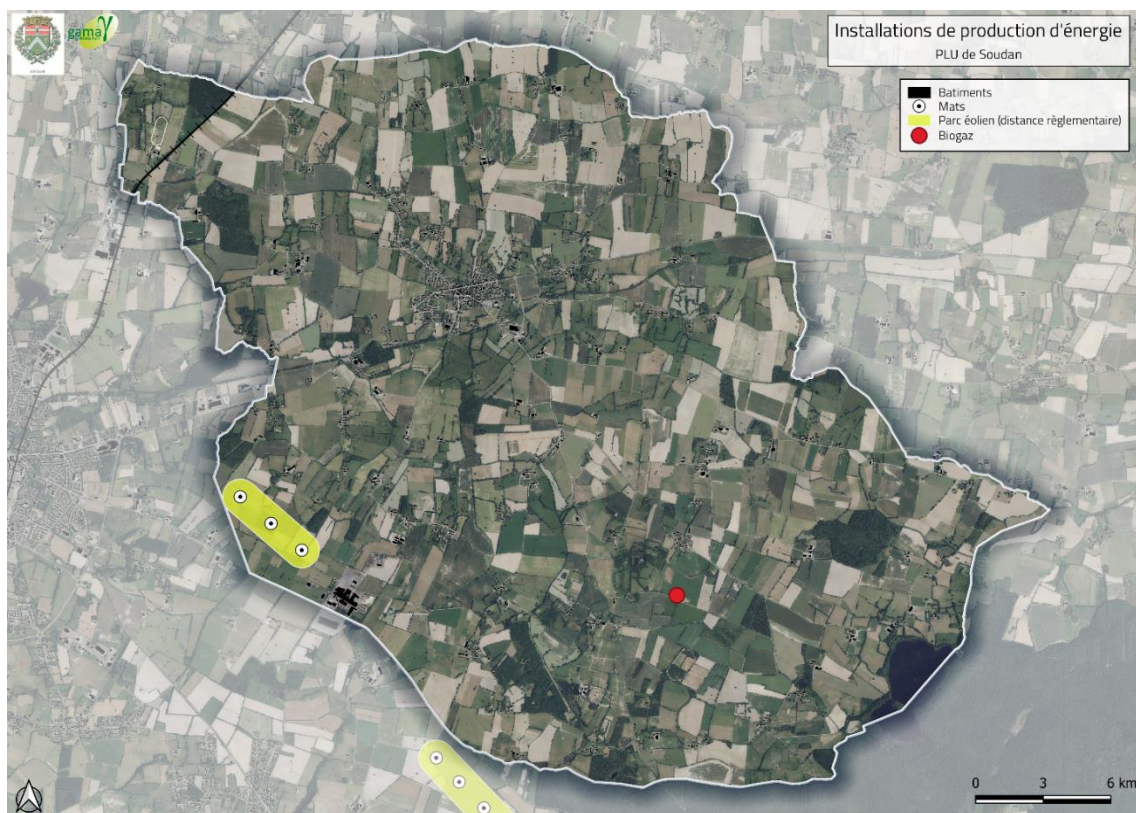


Figure 31 : Installations de production d'énergie à Soudan

Consommation énergétique finale

En 2018, à l'échelle de la CC Châteaubriant-Derval, les consommations d'énergie étaient d'environ 26,1 MWh/hab, soit environ 1% des consommations d'énergie finale en région Pays de la Loire. Pour comparaison la consommation d'énergie finale par habitant équivaut à 23,1MWh/hab en Loire-Atlantique et 24,3 MWh/hab en Pays de la Loire en 2018.

Ces consommations énergétiques finales sont réparties entre différents secteurs, qui pèsent plus ou moins dans la balance :

- **Le transport routier** représente 34% des consommations d'énergie finale de la CC, en raison de la forte dépendance du territoire à la voiture individuelle (notamment pour les trajets domicile-travail) et sa position sur l'axe Rennes-Nantes.
- **L'industrie hors branche énergie** (23%), en raison de la présence d'une activité industrielle : présence d'une fonderie à Soudan par exemple.
- **Le résidentiel** (23%), dont la consommation importante s'explique par la part importante de maisons individuelles, pour beaucoup anciennes.

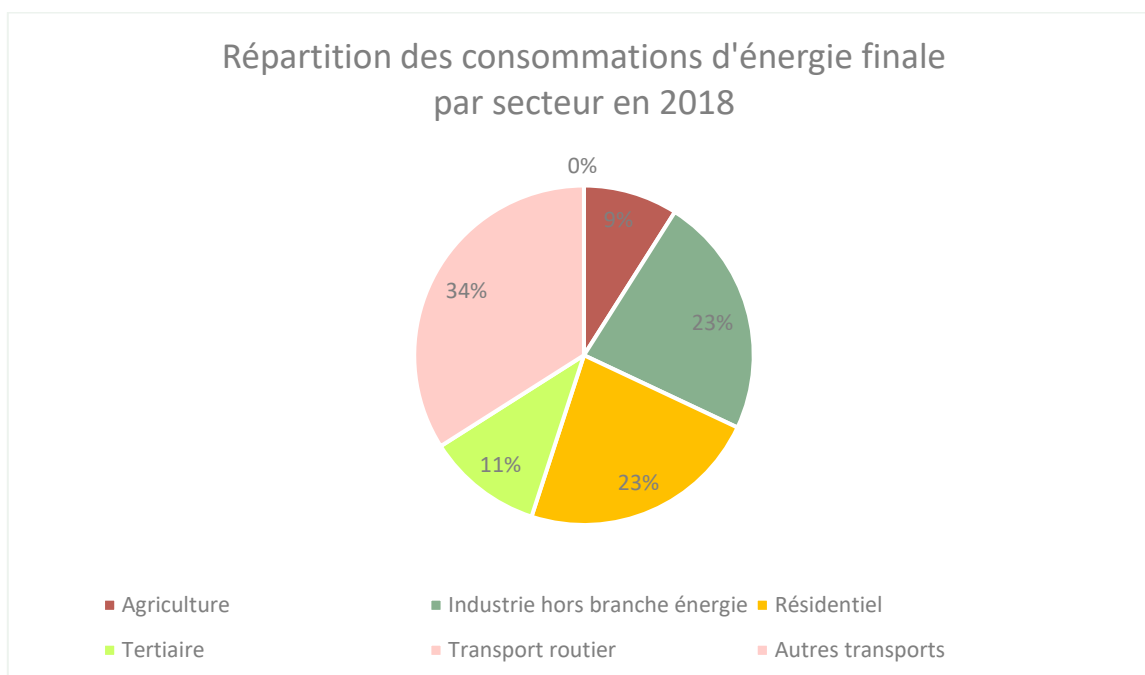


Figure 32 : Répartition des consommations d'énergie finale par secteur en 2018

Concernant l'évolution des consommations d'énergie finale, celles-ci sont en baisse avec **une réduction de -7,8 % entre 2008 et 2018**, avec une forte réduction constante depuis 2013 (cf. graphique ci-dessous).

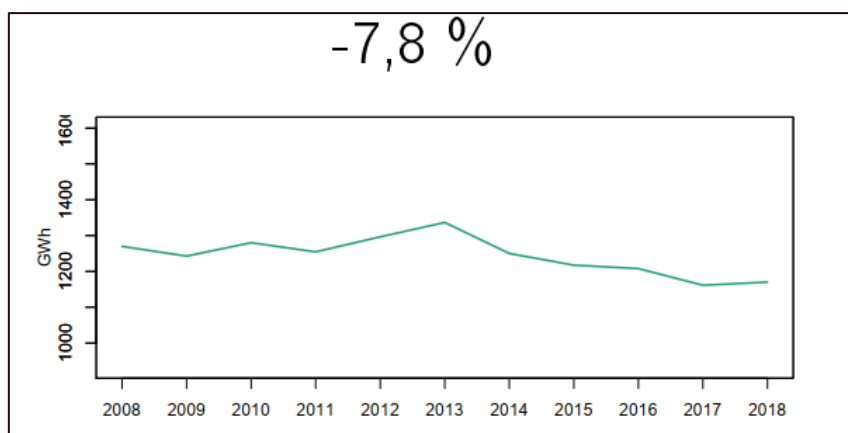


Figure 33 : Evolution des consommations d'énergie finale entre 2008 et 2018 sur la CC Châteaubriant-Derval – Fiche territoriale de la CC Châteaubriant-Derval – BASEMIS V6

b) Potentiel de développement de la production d'EnR

D'après le diagnostic du PCAET, le territoire de Châteaubriant-Derval dispose d'un potentiel net global (potentiel réellement mobilisable après avoir considéré l'ensemble des contraintes urbanistiques, architecturales, paysagères, patrimoniales, environnementales, économiques et réglementaires) de 1 146 GWh.

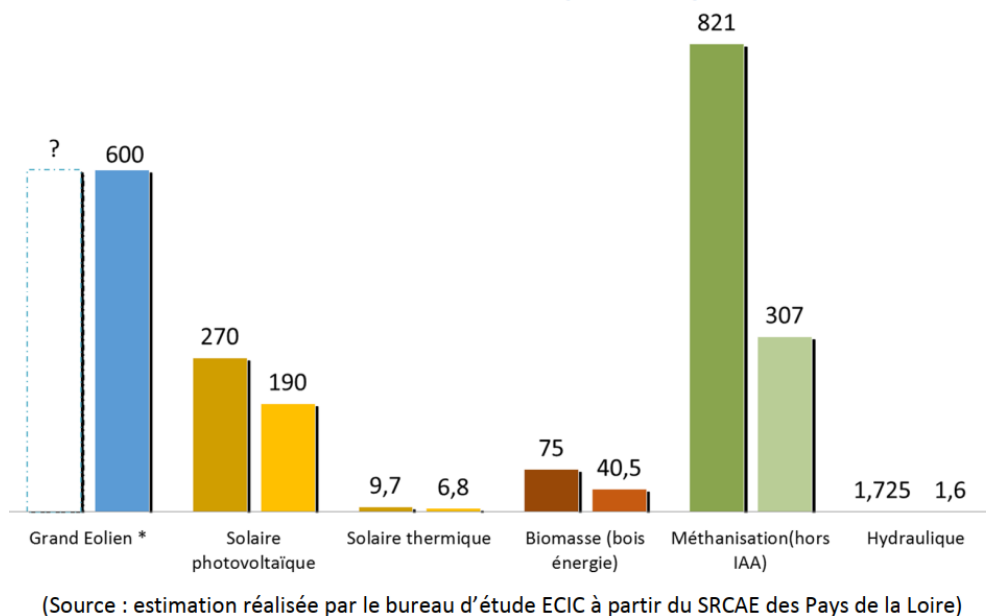


Figure 34 Comparaison entre le potentiel brut et le potentiel net de production d'énergie renouvelables (en GWh) à l'échelle de la CC Châteaubriant-Derval

Le graphique ci-dessus présente la comparaison entre le potentiel brut et le potentiel net. Cela révèle les grands gisements exploitables du territoire tels que le **grand éolien**, la **méthanisation**, le **solaire photovoltaïque** ou encore le **bois énergie**.

Eolien

Du fait de sa situation de territoire le plus élevé de Loire-Atlantique et de son importante surface agricole, la CC Châteaubriant-Derval est particulièrement propice au développement d'éolienne. Les trois éoliennes actuelles ayant été installées il y a une quinzaine d'années, le projet serait aujourd'hui de les démanteler pour les remplacer par deux éoliennes plus récentes ayant une capacité de production plus élevée. La finalité est de conserver une production constante, tout en limitant l'impact sur le paysage.

Solaire

Si actuellement les installations solaires sont individuelles, un projet de plus grande ampleur de parc photovoltaïque au sol est en cours de développement à Hochepie, sur une ancienne friche.

Bois énergie

Le maillage serré bocager et la présence de nombreux petits espaces boisés dispersés sur la commune offrent des opportunités pour l'exploitation de bois énergie.

Des débouchés existent d'ailleurs pour cette filière, par exemple avec le réseau de chaleur urbain de la ville de Châteaubriant qui fonctionne partiellement au bois énergie, ou avec les particuliers qui l'utilisent de plus en plus pour se chauffer.

Un développement de l'exploitation du bois de haie, de manière raisonnée, encouragerait également l'entretien et la préservation des haies bocagères.

LES PRINCIPAUX CONSTATS

- Deux Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux applicables sur le territoire
- Un réseau AEP performant et une ressource en eau en capacité
- Un réseau d'assainissement conforme et en capacité d'accueillir de nouveaux effluents
- Des cours d'eau dont l'état est à améliorer en 2017 (SDAGE Loire Bretagne)
- Une commune qui n'est pas entièrement raccordée à l'AEP
- Des enjeux notables de sensibilité à la ressource en eau avec la présence d'une petite partie de la surface communale dans un PPE de captage
- Un territoire dynamique dans la production d'ENR
- Un territoire à l'altitude la plus élevée de la Loire-Atlantique donc propice au développement d'éolien

LES GRANDS ENJEUX

- Disposer d'une ressource en eau et d'équipements (assainissement, AEP) conformes et en capacité d'accueillir le développement projeté par la commune ces dix prochaines années
- Protéger la ressource en eau et les milieux récepteurs des pollutions et effluents
- Réduire la consommation totale en énergie finale du territoire (objectifs de la CC et du PCAET)
- Atteindre 100% de couverture par les énergies renouvelables locales de la consommation électrique du territoire d'ici 2030 (objectifs de la CC et du PCAET)

4. LES ESPACES NATURELS REMARQUABLES

A. LES ESPACES NATURELS SOUMIS A DIFFERENTS FACTEURS

a) *L'érosion de la biodiversité*

La biodiversité recouvre l'ensemble des milieux naturels et des formes de vies (plantes, animaux, bactéries...) ainsi que toutes les relations et interactions qui existent entre ces organismes et leurs milieux de vie. Lorsqu'ils sont en bon état, ces milieux naturels et leurs espèces associées offrent de nombreux services :

- Pollinisation des végétaux par de nombreux animaux, en particulier les insectes
- Contribution des tourbières en puits de carbone (stockage naturel)
- Protection des milieux humides contre l'érosion du littoral (atténuation de l'intensité des crues et des inondations)
- Structuration des milieux naturels et des espaces végétalisés dans les villes, structurant les paysages et améliorant le cadre de vie
- ...

Cependant depuis maintenant de nombreuses années et suite au développement de l'industrialisation, l'environnement connaît une dégradation de ses milieux naturels, entraînant ainsi celle des espèces animales et végétales. Selon l'ex Agence Française de Biodiversité (AFB), maintenant devenue l'Office Française de Biodiversité (OFB) suite à sa fusion avec l'ONCFS, 26 % des espèces évaluées sont considérées comme éteintes ou menacées et seulement 22 % des habitats d'intérêt communautaire étaient dans un état de conservation favorable en 2018. Certains spécialistes parlent même d'une sixième extinction massive qui menace la diversité animale et végétale.

À cet effet, différents dispositifs pour protéger les espaces naturels ont été mis en place. À l'échelle nationale, la création d'une stratégie de création d'aires protégées (SCAP), la désignation de parcs nationaux, de réserves naturelles, d'arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB), de réserves biologiques... en sont les parfaits exemples. Leurs déclinaisons territoriales permettent ainsi de favoriser leur protection et de mettre en place différents moyens de gestion, en partenariat entre différentes structures de protection et de préservation de l'environnement.

Le changement climatique tend à favoriser cette perte de biodiversité. Sujet déterminant à notre époque où nous sommes à un moment décisif, il est important de garder en mémoire que si des actions immédiates ne sont pas mises en place, il sera beaucoup plus difficile et coûteux de s'adapter aux futures conséquences (élévation du niveau marins, baisse de la production agricole, évolution des conditions météorologiques...).

Face à ce constat alarmant de la fragmentation des milieux naturels, l'identification de la Trame Verte et Bleue s'intègre dans un contexte d'urgence climatique et écologique. D'un point de vue local, ces pertes d'habitats naturels sont de plus en plus importantes et majoritairement imputables à la fragmentation anthropique. Elles résultent de l'urbanisation massive des campagnes, de l'étalement urbain des villes, du déploiement de nouvelles infrastructures de transport et du développement des cultures intensives sur de grandes surfaces. Le second constat alarmant à l'échelle territoriale est celui de l'effondrement de la biodiversité, causé par la fragmentation et le morcellement des habitats naturels, la pollution dû aux nombreux intrants agricoles, au changement climatique et ses nombreuses conséquences...

b) *Qu'est-ce que la trame verte et bleue (TVB)*

La Trame Verte et Bleue se décompose en plusieurs entités définies ci-dessous :

Les réservoirs de biodiversité

Les réservoirs de biodiversité sont des espaces dans lesquels la biodiversité est la plus riche ou la mieux représentée, où les espèces peuvent effectuer tout ou partie de leur cycle de vie et où les habitats naturels peuvent assurer leur fonctionnement en ayant notamment une taille suffisante. Les réservoirs de biodiversité comprennent tout ou partie des espaces protégés et les espaces naturels importants pour la préservation de la biodiversité (article L. 371-1 II et R. 371-19 II du code de l'environnement).

Les corridors

Les corridors écologiques assurent des connexions entre des réservoirs de biodiversité, offrant aux espèces des conditions favorables à leurs déplacements et à l'accomplissement de leur cycle de vie. Les corridors écologiques peuvent être linéaires, discontinus/ « pas-Japonais » ou paysagers. Les corridors écologiques comprennent les espaces naturels ou semi-naturels ainsi que les formations végétales linéaires ou ponctuelles permettant de relier les réservoirs de biodiversité, et les couvertures végétales permanentes le long des cours d'eau mentionnées au titre de l'article L. 211-14 du code de l'environnement (article L. 371-1 II et R. 371-19 III du code de l'environnement).

Il convient de préciser que sur un même territoire plusieurs morphologies de corridors peuvent être identifiées avec :

- Corridor de type linéaire qui correspond à un espace où les espèces sauvages se déplacent entre les réservoirs à l'intérieur d'une bande étroite (haie, fossé, rivière ...)
- Corridor en « pas japonais » ou discontinu qui correspond à un espace où les espèces passent d'un réservoir à un autre par un franchissement successif (mares, jardins ...)
- Corridor de type paysager qui correspond à un espace où les espèces sauvages se déplacent à l'intérieur d'une large bande (ensemble de prairies, bois ...)



La portée juridique de la Trame Verte et Bleue

Les lois dites « Grenelle I et II », respectivement de 2009 et 2010, ont fixé les grands axes pour la protection / valorisation de la Trame Verte et Bleue. Pour son identification, la Trame Verte et Bleue est encadrée essentiellement par les dispositions du Code de l'environnement et du Code de l'urbanisme.

- En ce qui concerne le Code de l'environnement :

Les articles L. 371-1 à 6 et suivants précisent les composantes de la Trame Verte et Bleue, les éléments de cadrage national, les modalités de gouvernance et d'élaboration des Schéma Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE)

Les articles R. 371-16 à R. 371-35 précisent la définition de la Trame Verte et Bleue et ses objectifs, la procédure d'élaboration et le contenu des SRCE

- En ce qui concerne le Code de l'urbanisme :

Les articles L. 110 et L. 121-1 inscrivent la préservation de la biodiversité et la remise en bon état des continuités écologiques parmi les objectifs des documents d'urbanisme ;

Des dispositions spécifiques aux SCoT (art. L.122-1 et suivants) et aux PLU (art. L.123-1 et suivants) reprennent ensuite cet objectif et le déclinent dans le Projet d'Aménagement et de Développement Durables (PADD)

Les PLU(i) identifient et définissent sur leur territoire les réservoirs biologiques et les corridors écologiques à préserver sur la base de l'ensemble des éléments définis au sein du SRCE. Le code de l'urbanisme met à disposition des outils (articles L.151-19 et 151-23 du CU) permettant la protection d'éléments de paysage constitutifs de la TVB.

Les documents de planification peuvent être soumis à une évaluation environnementale selon l'article L. 104-1 du Code de l'urbanisme. Cette évaluation permet d'assurer que l'environnement (TVB notamment) est pris en compte le plus en amont possible afin de garantir un développement équilibré du territoire

Le Préfet dispose du pouvoir de conditionner le caractère exécutoire d'un Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) ou d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU) en l'absence d'une prise en compte suffisante des enjeux de préservation et de remise en bon état des continuités écologiques (art. L.122-11-1 pour les SCoT et L.123-12 pour les PLU).

L'identification de la Trame Verte et Bleue repose sur une gouvernance à 3 niveaux :

- **Les orientations nationales** pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques précisent le cadre retenu pour intégrer les enjeux TVB à diverses échelles et identifient les enjeux nationaux et transfrontaliers
- **Les Schémas Régionaux de Cohérence Ecologique (SRCE) et Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET)** prennent en compte les orientations nationales, définissent la Trame Verte et Bleue à l'échelle régionale et assurent la cohérence régionale et interrégionale des continuités écologiques. Ils sont élaborés conjointement par l'État et la Région en lien étroit avec les acteurs de la région.
- **Au niveau « local », intercommunal ou communal** : les documents d'urbanisme (SCoT et PLU principalement) en application des dispositions du code de l'environnement (article L. 371-3) et du code de l'urbanisme (article L. 101-2 6°) prennent en compte le SRCE ou SRADDET en vigueur, en le déclinant et précisant localement. Ils le complètent grâce à une identification plus fine d'espaces ou de milieux qui contribuent à la fonctionnalité des continuités écologiques. Ils déterminent des prescriptions dans leurs domaines de compétences pour la préservation ou la remise en bon état des continuités écologiques.

Chaque échelle (avec ses outils, ses acteurs, sa gouvernance propres) apporte une réponse aux enjeux du territoire concerné pour la préservation et de remise en bon état des continuités écologiques. Les démarches de Trame Verte et Bleue aux différents niveaux doivent s'articuler de façon cohérente.

c) La Trame Verte et Bleue locale

La Trame Verte et Bleue du SRADDET

Créé par loi NOTRe (2015) le Schéma Régional d'Aménagement, de Développement Durable et d'Egalité des Territoires (SRADDET) de la Région Pays de la Loire a été adopté le 16 et 17 décembre 2021. Le SRADDET vise à dessiner à moyen et long terme les choix d'aménagement pour la région à l'horizon 2050. Cette stratégie s'articule autour de deux priorités claires :

- Conjuguer attractivité et équilibre des Pays de la Loire
- Réussir la transition écologique en préservant les identités territoriales ligériennes

Ces priorités structurent les 30 objectifs que la Région s'est fixée autour d'un principe essentiel : faire confiance aux territoires. Avec le SRADDET, la Région souhaite convaincre plutôt que contraindre en portant une véritable ambition pour les Pays de la Loire, sans ajouter de la complexité et des normes qui étouffent trop souvent les projets locaux.

Deux règles (n°18 et n°19 présentées ci-dessous) du SRADDET Pays de la Loire concernent la déclinaison et la préservation de la TVB. Ces deux règles ont pour objectifs associés :

2/ Développer un urbanisme préservant la santé des ligériens

7/ Faire de la biodiversité et de sa connaissance un moteur d'innovation pour le développement des Pays de la Loire

16/ Stopper la dégradation de la ressource en eau et amorcer une dynamique de reconquête

21/ Tendre vers zéro artificialisation nette des espaces naturels, agricoles et forestiers à l'horizon 2050

22/ Assurer la pérennité des terres et activités agricoles et sylvicoles garantes d'une alimentation de qualité et de proximité

23/ Préserver les paysages, les espaces naturels et la biodiversité remarquable ordinaire

Règle 18 : La déclinaison de la Trame verte et bleue régionale

Cette règle consiste à tenir compte et décliner la TVB régionale en identifiant localement les réservoirs de biodiversité, les corridors écologiques, les secteurs de rupture ou de fragmentation du réseau écologique ainsi que les secteurs fragilisés où des actions de restauration sont à envisager.

Ces réservoirs et corridors doivent être identifiés grâce à une méthodologie incluant par sous-trame, une approche « spatiale » (prise en compte des milieux favorables au développement de la biodiversité) et une approche « espèces » lorsque cela est pertinent (inventaire et localisation des taxons), en particulier pour les espèces à enjeu, menacées ou en voie d'extinction, et une concertation avec tous les acteurs.

Règle 19 : Préservation et restauration de la Trame Verte et Bleue

Cette règle consiste à préserver et restaurer les continuités écologiques et encourager une gestion durable et multifonctionnelle des milieux naturels. Les dispositions prises permettent de :

- Améliorer la connaissance et la sensibilisation sur la biodiversité et la fonctionnalité des milieux (ex : réalisation d'atlas de biodiversité communaux établis à l'échelle communale ou intercommunale...)
- Préserver les espaces réservoirs de biodiversité et les corridors écologiques
- Promouvoir la biodiversité ordinaire et notamment la place du végétal dans les espaces urbanisés pour recréer des continuités écologiques urbaines et participer à la résorption des îlots de chaleur
- Mettre en œuvre des actions de restauration des connexions des corridors fragilisés ou manquants et résorber les obstacles à la continuité écologique notamment les principaux points de rupture entre continuités écologiques et infrastructures de transports dont ceux identifiés dans le cadre de l'étude menée par le CEREMA, sur la hiérarchisation des points de conflits entre continuités écologiques et infrastructures linéaires de transports »
- Gérer la prolifération des espèces exotiques envahissantes

La carte suivante présente la TVB définie dans le SRADDET Pays de la Loire et issue du SRCE.

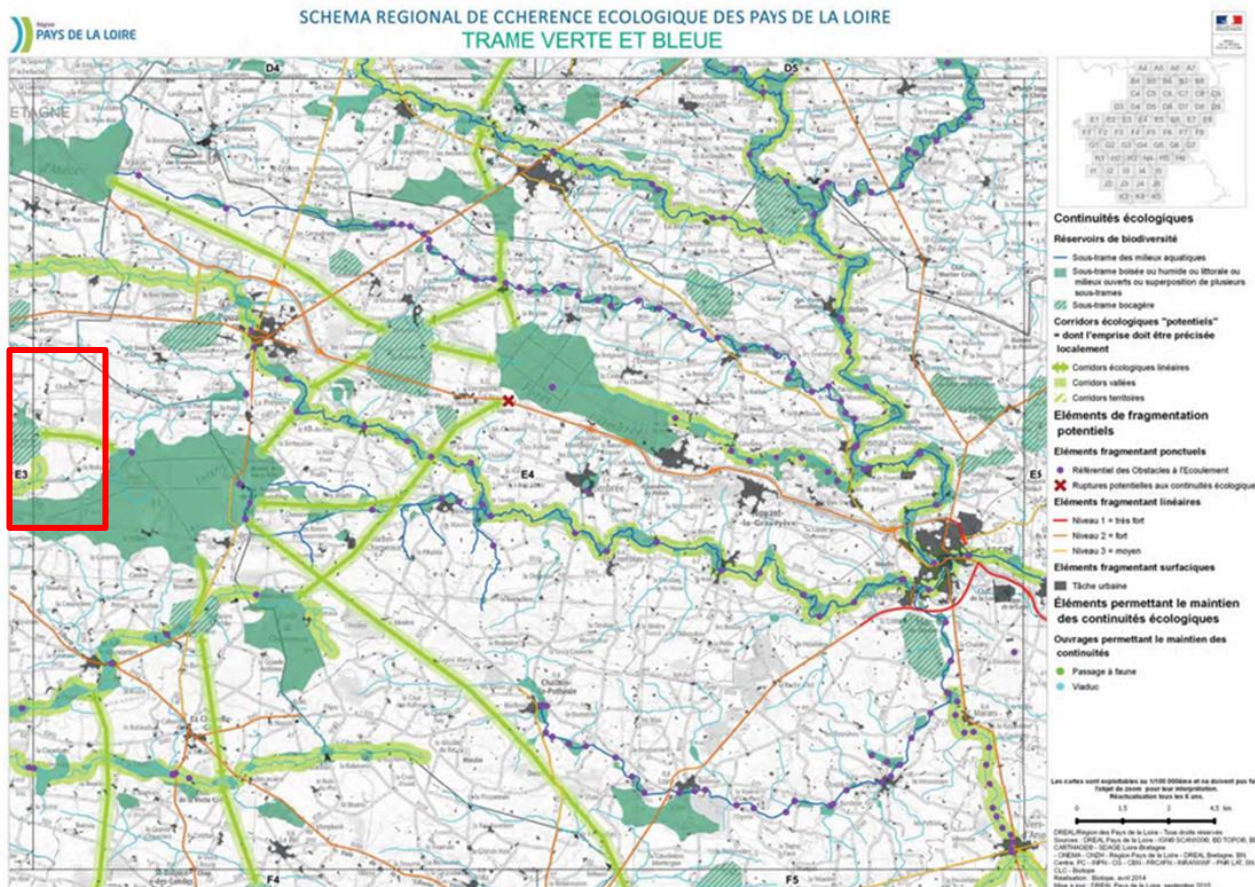


Figure 37 Planche de l'atlas TVB localisant Soudan - SRCE repris dans le SRADET 2021

Les planches de l'atlas ci-dessus permet de réaliser un zoom sur le secteur de Soudan. Rappelons que cette carte ne peut être lue uniquement au 1/100 000ème pour interprétation. Celle-ci mérite une déclinaison au 1/25 000ème (cf. carte du SCoT ci-après).

La Trame Verte et Bleue du SCoT

Le SCoT Chateaubriant Derval approuvé le 18 décembre 2018 décline au 1/25 000ème la TVB du territoire intercommunal. La TVB du SCoT définit plusieurs réservoirs :

- **Les réservoirs de biodiversité patrimoniaux** du territoire sont constitués de grands espaces naturels, déjà identifiés sur la base des zonages règlementaires de protection et d'inventaire (ZNIEFF, Nature, Espaces Naturels Sensibles. Ces réservoirs sont différenciés en fonction de la sous trame associée : les zones boisées patrimoniales et les étangs et zones humides patrimoniales.
- **Les réservoirs complémentaires potentiels** :
 - o Les zones boisées non patrimoniales sont des réservoirs complémentaires de biodiversité d'intérêt, ils correspondent aux secteurs présentant une densité de boisement plus élevée
 - o Les zones bocagères où la densité de haie est importante
 - o Les principaux cours d'eau et plans d'eau
 - o Les zones humides
 - o Les voies vertes

Plusieurs objectifs et orientations sont assignés à la TVB intercommunale :

- o Assurer la traduction du SRCE des Pays de la Loire à l'échelle locale
- o Préserver et valoriser l'intégralité des réservoirs de biodiversité patrimoniaux

- Intégrer les réservoirs de biodiversité complémentaires et les traduire à l'échelle locale (zones de bocage dense, réservoirs boisés...)
- Garantir la perméabilité écologique du territoire en identifiant et en restaurant les principales liaisons écologiques et les discontinuités majeures du territoire
- Préserver l'intérêt écologique des boisements tout en permettant la gestion forestière
- Maintenir et entretenir le maillage bocager
- Préserver les composantes de la trame bleue (cours d'eau, zones humides...)
- Maintenir et développer la nature « en ville »

Comme représenté sur la carte TVB du SCoT ci-après, la commune de Soudan présente :

- Plusieurs cours d'eau principaux qui la traverse, comme la Verzée et la Chère et leurs affluents
- Un plan d'eau patrimonial au sud est qui correspond à une petite partie de l'Étang de la Blisière
- Des zones humides non patrimoniales
- Deux secteurs de bocage dense, un à l'ouest, qui s'étend également sur les communes limitrophes, et un au sud du bourg
- Des zones boisées non-patrimoniales (bois du Sauzay, bois de la Brichetière, bois du Jarrier au Moine, bois de la Sapinière, bois de la Grande Garenne, bois de la Chopinière sont les plus importants)
- La bordure de la forêt patrimoniale de Juigné au sud-est
- La traversée par une voie verte d'est en ouest

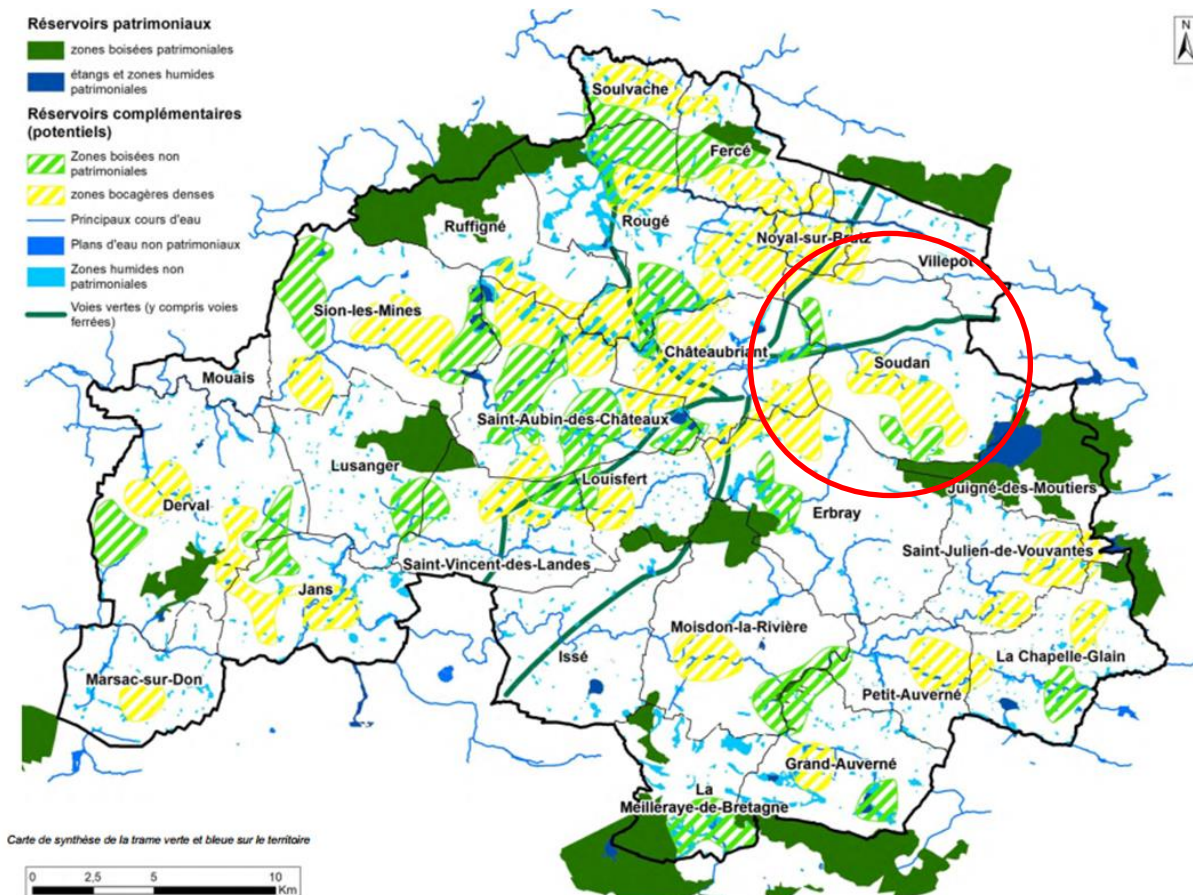


Figure 38 Carte TVB du SCoT Châteaubriant - Derval

Les réservoirs boisés et bocagers identifiés au SCoT sont déclinés et précisés ci-dessous ³ :

³ Cf. Document annexe identification de la TVB Scot CC Chateaubriant-Derval

- Le premier réservoir boisé identifié s'étend sur la commune de Châteaubriant et de Soudan. La zone est traversée d'Est en Ouest par la Chère, et dans l'axe Nord-Sud par le ruisseau du Naguais, le ruisseau du Jarrier aux Moines et le ruisseau des Cohardières, tous trois affluents de la Chère. Le principal boisement se trouve, au Nord, près de la Brichetière (environ 35 ha). Ce bois présente en quasi-totalité une végétation arborée à majorité feuillus et spontanée.

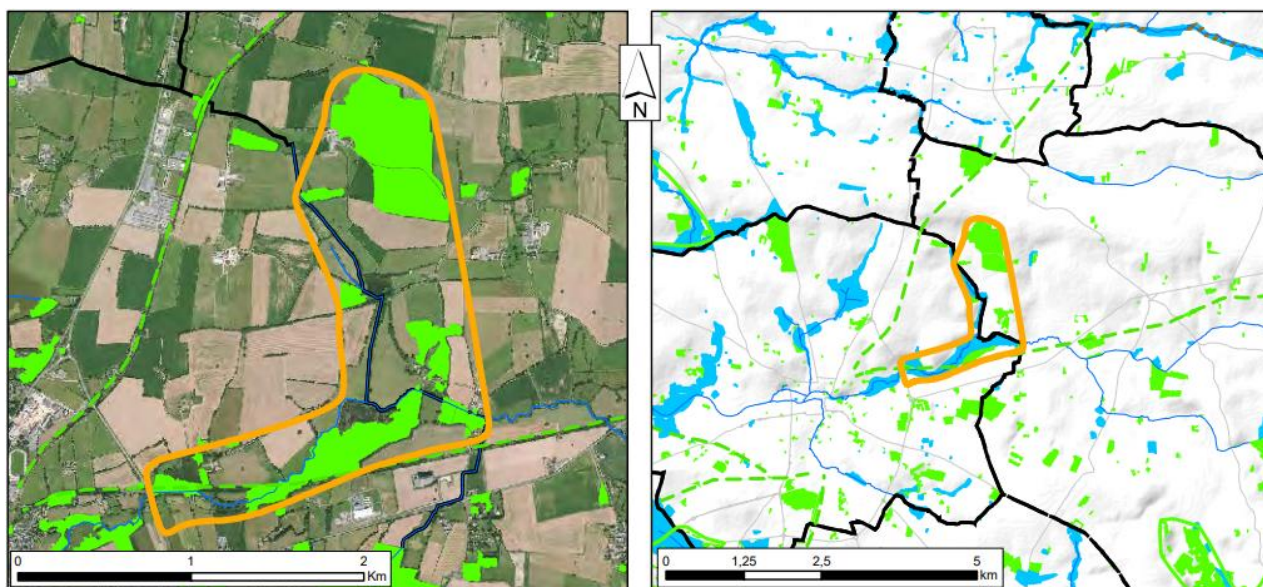


Figure 39- Réservoir boisé au SCoT

- Le deuxième réservoir boisé identifié se trouve au sud du territoire communal entre les lieux dits Lévinais, la Roche Saint-Pierre, la Mézaizellière et Jarrier. Les cours d'eau présents sur ce site sont pour la plupart temporaires, notamment une des sources de la Chère, ou le ruisseau de la Chère. Les bois présents sont pour la plupart des plantations, de feuillus comme de conifères, dont l'ensemble le plus important se trouve à l'Ouest et mesure environ 40 ha.

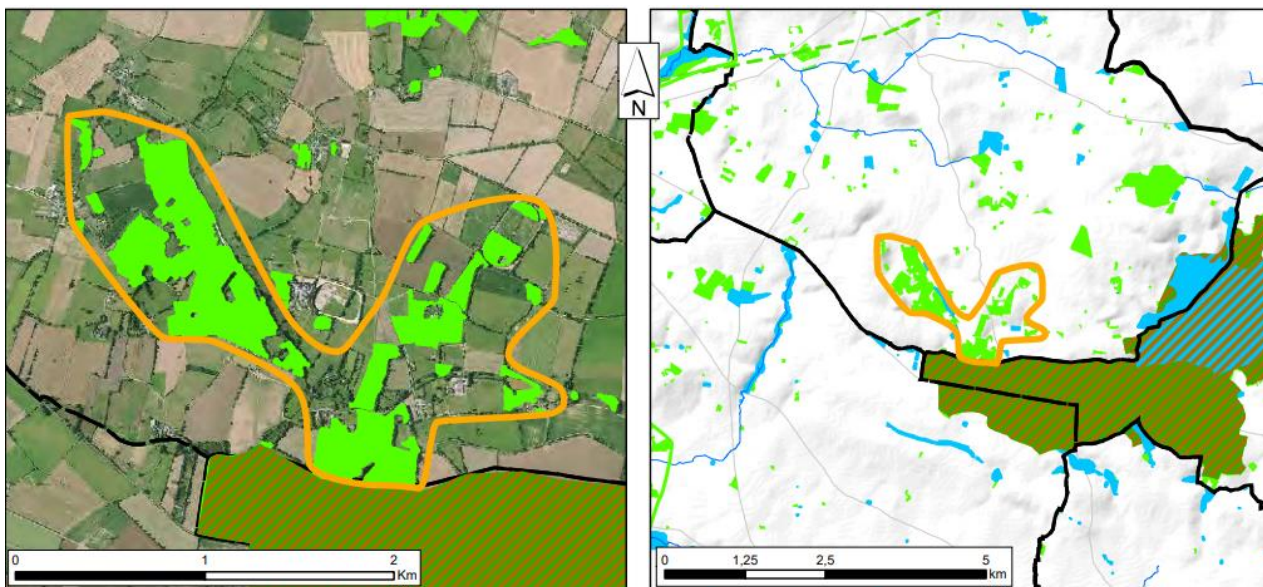


Figure 40- Réservoir boisé au SCoT

- Le premier réservoir bocager d'une surface de 1600 ha s'étend des lieux dits le Bois Neveux et la Dumanchère à l'Ouest (Rougé) à Clairval (Villepot) et les Bois (Soudan) à l'Est, et du Pont Esnon au Nord (Rougé) au Val Fleury au Sud (Rougé). Plusieurs cours d'eau le traversent, principalement d'Est en Ouest, il s'agit de la Brutz, du ruisseau de la Croiserie, du ruisseau du Bois du Sauzay et du ruisseau de la Guinais. C'est un territoire principalement agricole où les prairies occupent une place importante face aux cultures, on trouve également des zones humides relativement étendues au

Nord-ouest autour du ruisseau de la Croiserie et de la Brutz. On peut également noter à l'Est la présence de la voie ferrée qui constitue un corridor continu à grande échelle.

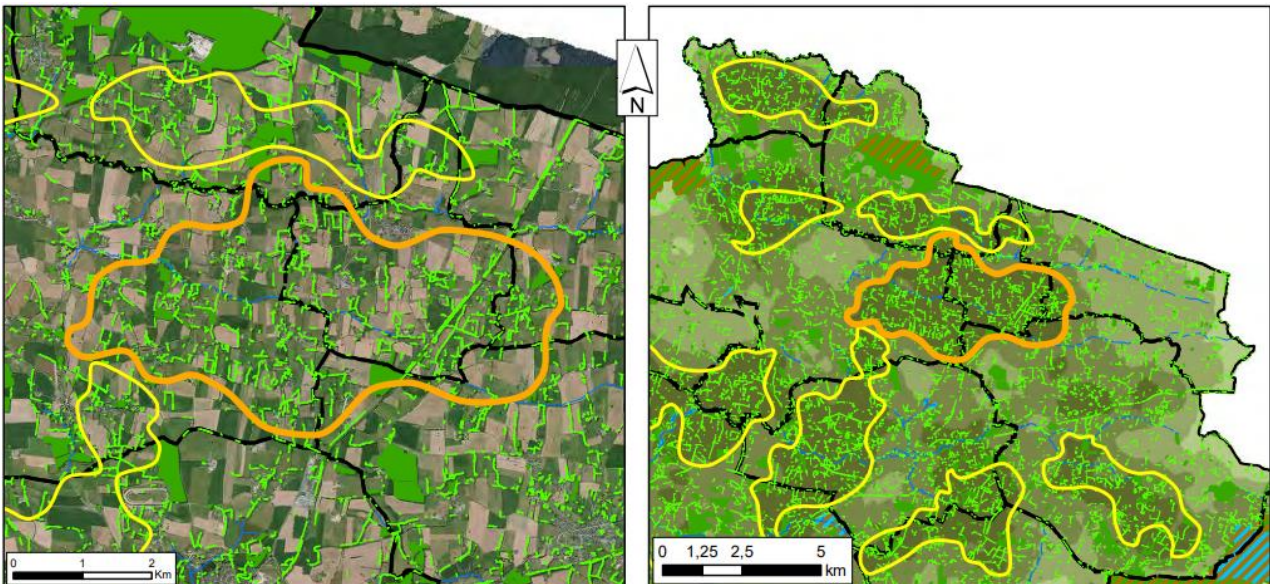


Figure 41- Réservoir bocager au SCoT

- Le deuxième réservoir bocager identifié d'une surface de 770 ha. Il se situe entre les lieux dits Échalles, la Croix Jambu, la Guénonnée, la Gourbillère et Fontenay. La zone est traversée par la Chère dans sa partie amont, comprenant, au Sud du site, un tronçon temporaire de la rivière. On peut aussi noter la présence du ruisseau de la Planche des Roches ainsi que des ruisseaux temporaires. On recense sur le site, trois principaux boisements qui se situent, d'ouest en Est, aux lieux dits la Grande Garenne, la Binotière et la Croix Jambu. La matrice agricole est à dominante prairiale à l'Ouest et cultivée à l'Est. Les densités de haies suivent ces pratiques, les haies les plus nombreuses se trouvent en effet à l'Ouest.

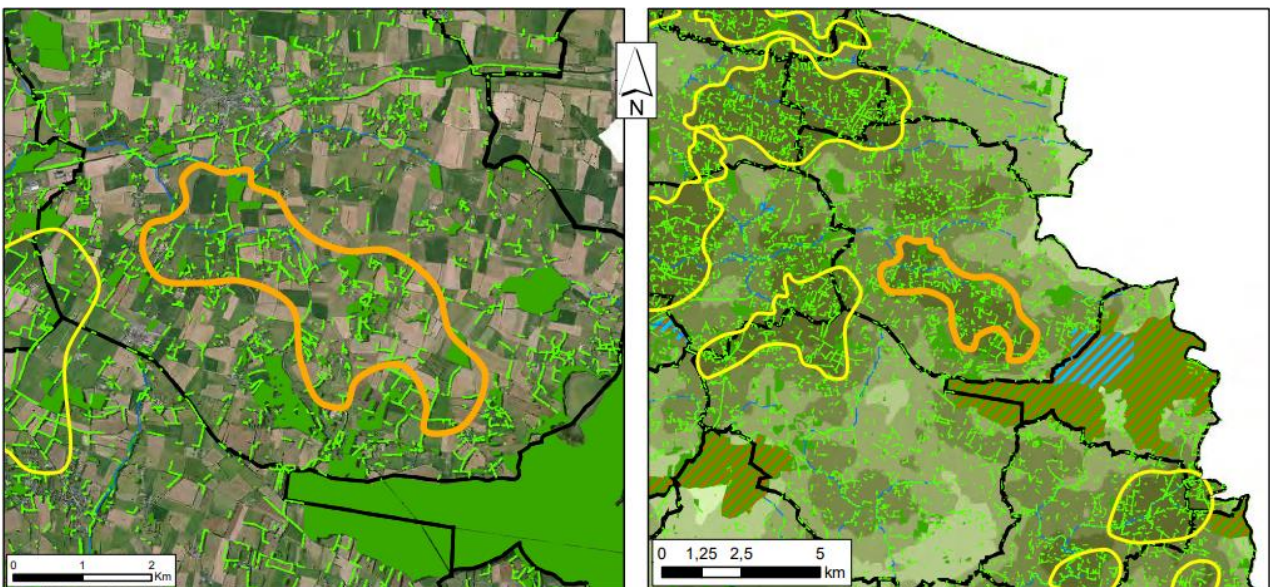


Figure 42- Réservoir bocager au SCoT

La surface forestière de la commune représente 6%, soit 318 hectares, majoritairement composée d'arbres feuillus. Il est important de noter que 62% de ces boisements sont régis par un document de gestion durable.

Espaces boisés et Documents de Gestion Durable sur SOUDAN



Surface sous Documents
de Gestion Durable
(PSG, CBPS et RTG)

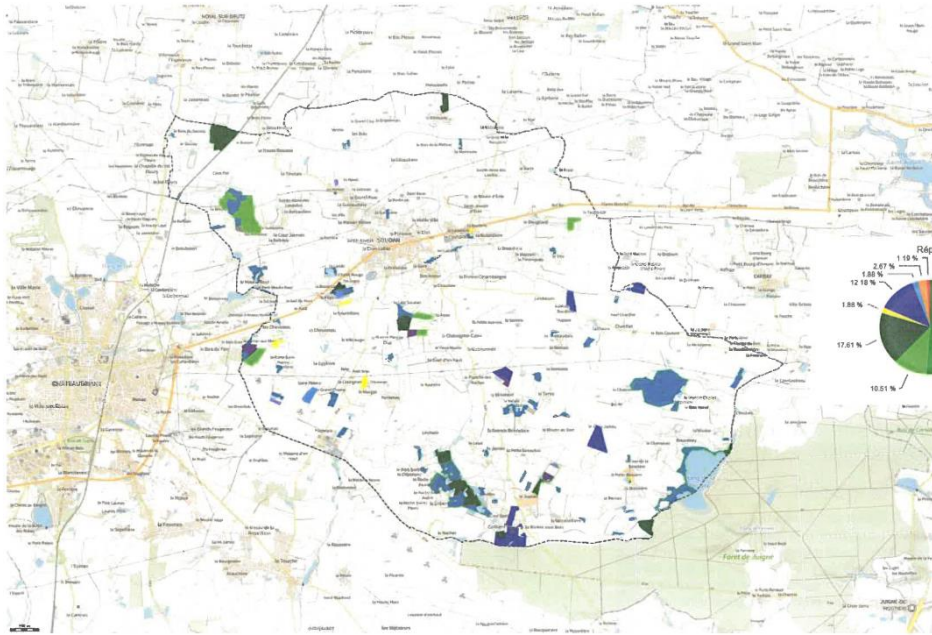
199,74 ha

soit

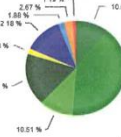
62,69 %

du territoire boisé

source : CNPF, BD Forêt V2 - IGN



Répartition des essences sur le territoire boisé



Source : BD Forêt v2 - IGN



La trame verte et bleue communale

Les inventaires existants et la définition de la TVB au SCoT nous permettent de décliner à une échelle communale les milieux support et les réservoirs écologiques de Soudan. Le territoire communal présente en effet des réservoirs de biodiversité et des continuités écologiques localisés sur la carte ci-après:

- De nombreux espaces boisés répartis sur le territoire de la commune
- De nombreux petits plans d'eau et zones humides – qui représente environ 4% du territoire communal (inventaire réalisé en janvier 2019 par le SMABV de la Chère)
- Une trame bocagère dense avec un linéaire de haies de 422 kilomètres (inventaire réalisé en 2019)
- Des continuités aquatiques représentées par le réseau hydrographique de la commune
- La voie verte, créant un corridor écologique entre les communes de la CC Châteaubriant-Derval qu'elle traverse

Mais également des discontinuités et éléments fragmentant, constitués par :

- La D771, route principale de la commune qui la traverse d'est en ouest
- Le bourg qui constitue une zone urbanisée et artificialisée
- Des hameaux, qui sont eux aussi des tâches urbaines créant des discontinuités

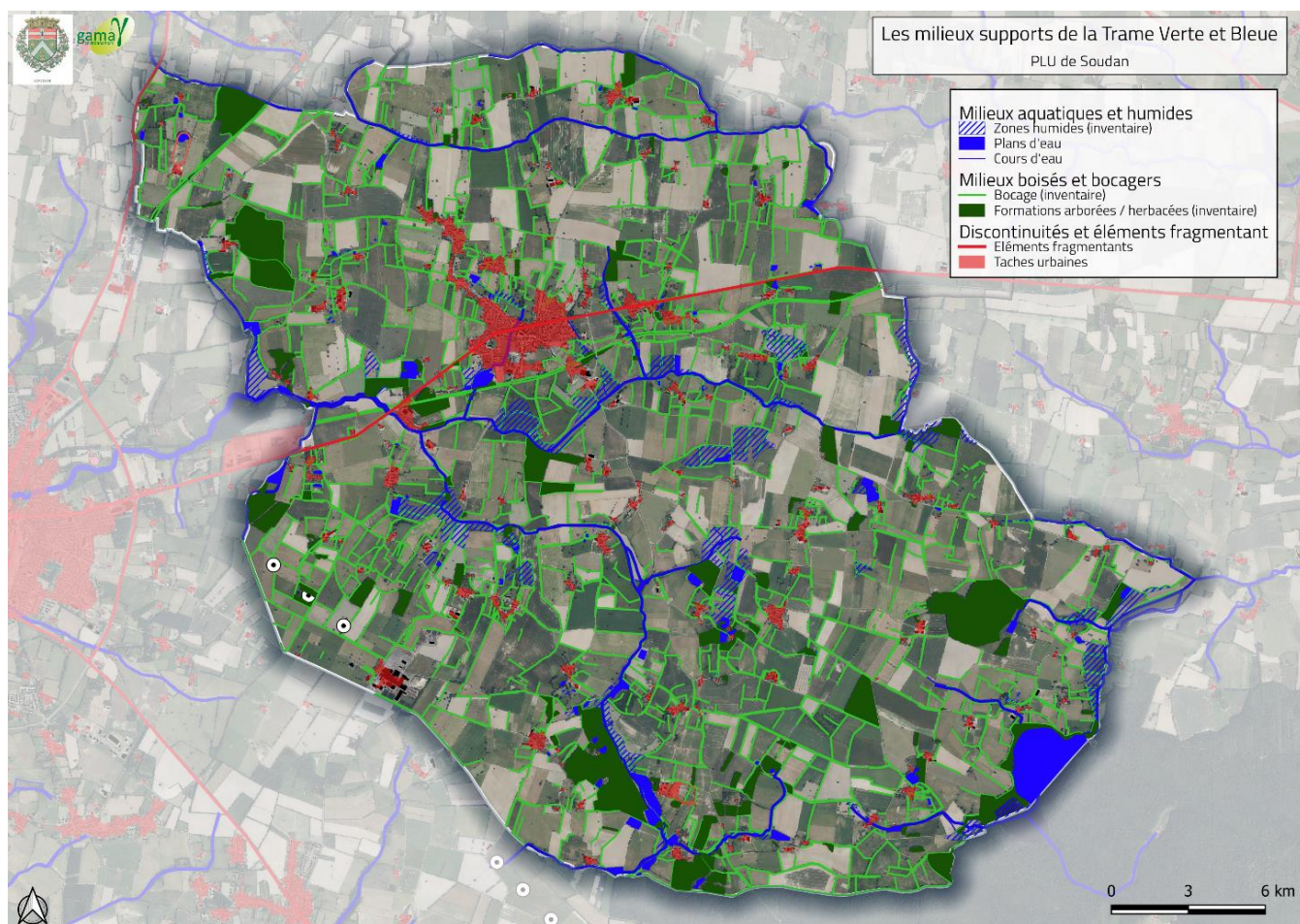


Figure 43- Trame Verte et Bleue sur la commune de Soudan

B. LES ESPACES NATURELS REMARQUABLES

a) Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un ensemble de sites naturels européens, terrestres et marins, identifiés pour la rareté ou la fragilité des espèces sauvages, animales ou végétales, et de leurs habitats. Il a été mis en place par l'application de la directive « Habitats », du 21 mai 1992 et la directive « Oiseaux », du 2 avril 1979. Ce réseau écologique européen comprend deux types de sites :

- Les Zones Spéciales de Conservation (Z.S.C) qui visent à la conservation des types d'habitats et des espèces animales et végétales figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats". Les Z.S.C sont désignées par un arrêté du Ministre en charge de l'environnement, suite à la notification (pS.I.C) puis à l'inscription du site par la Commission Européenne sur la liste des Sites d'Importance Communautaire (S.I.C).
- Les Zones de Protection Spéciale (Z.P.S) visent quant à elles à la conservation des espèces d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou des zones qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs. Les Z.P.S sont préalablement identifiées au titre de l'inventaire des Z.I.C.O (Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux).

Soudan n'est pas concerné par la présence de sites Natura 2000.

La Zone Spéciale de Conservation la plus proche est « La Forêt, étang de Vioreau et étang de la Provostière » à environ 25 km au sud-ouest de la commune.

La Zone de Protection Spéciale la plus proche est la « Vallée de la Loire de Nantes aux Ponts de Cé et zones adjacentes » à environ 37 km au sud et sud-ouest de la commune.

b) Des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) uniformément réparties

L'inventaire des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) est un outil de connaissance qui identifie, localise et décrit des sites d'intérêt patrimonial pour les espèces vivantes et leurs habitats. Résultant d'un inventaire scientifique des espaces « naturels » exceptionnels ou représentatifs, les ZNIEFF n'ont pas de portée réglementaire directe, mais leur présence est révélatrice d'un enjeu environnemental de niveau supra-communal, qui doit être pris en compte dans l'élaboration de documents de planification.

Ces ZNIEFF permettent d'avoir une base de connaissances associée à un zonage accessible à tous dans l'optique d'améliorer la prise en compte des espaces naturels avant tout projet, de permettre une meilleure détermination de l'incidence des aménagements sur ces milieux et d'identifier les nécessités de protection de certains espaces fragiles.

Il existe deux types de ZNIEFF :

- **Les ZNIEFF de type I (terrestres et maritimes)** qui correspondent à des sites d'intérêt biologique remarquable. Leur intérêt est lié à la présence d'espèces, d'associations d'espèces ou de milieux remarquables, caractéristiques du patrimoine naturel national ou régional. Ces zones sont particulièrement sensibles aux aménagements ou à d'éventuelles modifications du fonctionnement écologique du milieu.
- **Les ZNIEFF de type II (terrestres et maritimes)** sont de grands ensembles naturels riches ou peu modifiés par l'homme. Sur ces zones, il importe de respecter les grands équilibres écologiques et en particulier la faune sédentaire ou migratrice.

Sur le territoire de Soudan, 2 ZNIEFF sont recensées au niveau de sa frontière avec Juigné-des-Moutiers :

- 1 ZNIEFF de type I : L'Étang de la Blisière
- 1 ZNIEFF de type 2 : La Forêt de Juigné

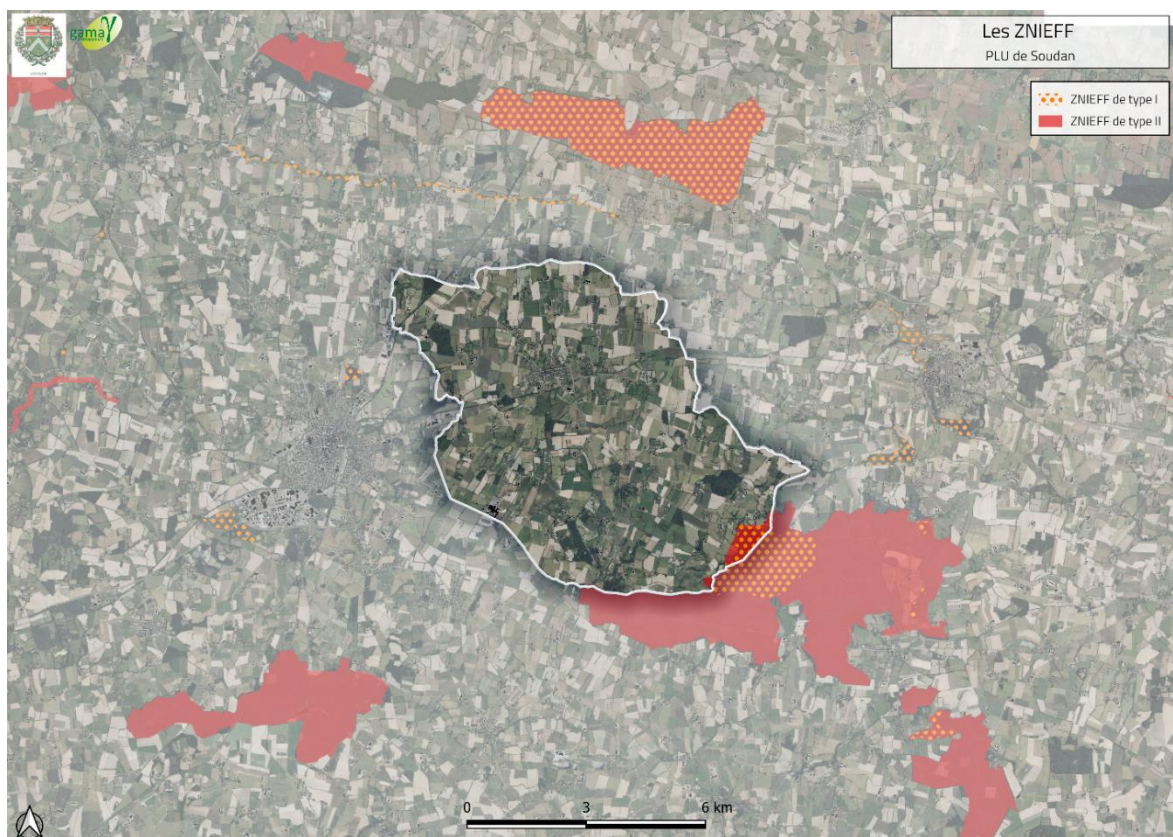


Figure 44 : Les ZNIEFF de Soudan

Les ZNIEFF de type I

Les ZNIEFF de type I doivent faire l'objet d'une attention toute particulière lors de l'élaboration de tout projet d'aménagement ou de gestion.

La ZNIEFF de type I « **Étang de la Blisière et du Haut-Breil et leurs abords** » s'étend sur 330 hectares, dont une petite partie se trouve en bordure sud-est de Soudan, et le reste sur la commune de Juigné-des-Moutiers. Les deux étangs sont entourés de végétation (grèves à littorales, roselières, cariçaies, zones tourbeuses, landes, ect). Elle représente un intérêt avifaunistique comme site d'accueil pour l'avifaune hivernante.

Cette ZNIEFF joue un rôle complémentaire avec la ZNIEFF de type II « Forêt de Juigné, étangs et bois attenants », à laquelle elle se superpose.



Photo 4 : *Ranunculus ololeucos*



Photo 5 : *Aythya ferina*



Photo 6 : Vue aérienne de l'étang de la Blisière

Les ZNIEFF de type II

Les ZNIEFF de type II doivent être prises en compte systématiquement dans les programmes de développement afin de respecter l'équilibre d'ensemble des milieux considérés.

La ZNIEFF de type II « **Forêt de Juigné, étangs et bois attenants** » s'étend sur 2119 hectares, dont une petite partie se trouve en bordure sud-est de Soudan. L'étang représente une zone très importante pour la reproduction de la grenouille rousse, une espèce rarissime en Loire-Atlantique. Il est entouré de ceintures de végétation intéressantes : zones tourbeuses, futaies, sous-bois qui abritent une flore rare protégée et servent d'habitat à la faune.



Photo 7 : *Rana temporaria*

Cette ZNIEFF a des liaisons écologiques avec d'autres ZNIEFF : « l'Étang neuf et étang de la Fonte » ; « l'Étang de la Blisière et du Haut-Breil et leurs abords » ; et « l'Étang des Rochettes ».

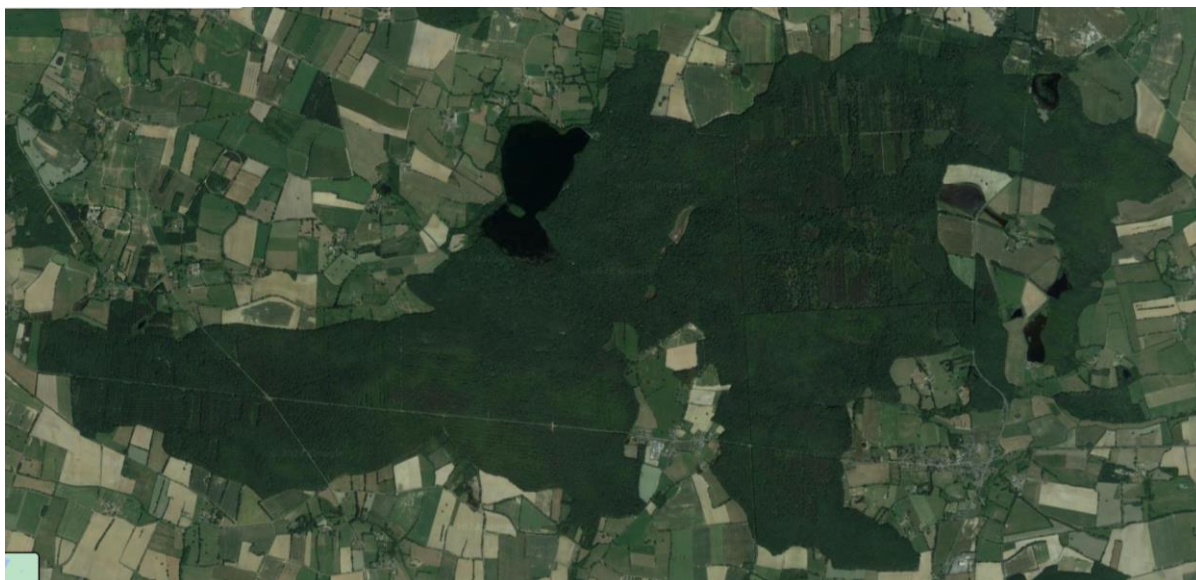


Photo 8 Vue aérienne de la Forêt de Juigné, étangs et bois attenants

c) Site classé et inscrit

Les sites classés et/ou inscrits sont issus de la loi du 2 mai 1930 qui prévoit que les monuments naturels ou les sites à caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque présentant un intérêt général peuvent être inscrits et par conséquent être protégés.

La loi permet de mettre en place deux niveaux de protection :

- L'inscription qui est le premier niveau de protection d'un site, entraînant la reconnaissance de l'intérêt du site et une surveillance quant à l'évolution de ce dernier
- Le classement qui est le second niveau de protection pour les sites disposant d'une valeur patrimoniale exceptionnelle et remarquable

La commune n'est pas concernée par un site inscrit ou classé.

d) Des Espaces Naturels Sensibles (ENS)

L'Espace Naturel Sensible, ou ENS, a été institué en France par la loi 76.1285 du 31 décembre 1976 puis jurisprudentiellement précisé par le tribunal de Besançon comme espace « dont le caractère naturel est menacé et rendu vulnérable, actuellement ou potentiellement, soit en raison de la pression urbaine ou du développement des activités économiques ou de loisirs, soit en raison d'un intérêt particulier eu égard à la qualité du site ou aux caractéristiques des espèces végétales ou animales qui s'y trouvent ». Les ENS font suite aux « périmètres sensibles » créés par décret en 1959 pour tenter de limiter l'urbanisation sauvage du littoral. Les ENS sont le cœur des politiques environnementales des conseils départementaux. Ils contribuent généralement à la Trame Verte et Bleue nationale qui décline le réseau écologique paneuropéen en France, à la suite du Grenelle de l'Environnement et dans le cadre notamment des SRCE que l'État et les Conseils Régionaux doivent mettre en place avec leurs partenaires départementaux notamment.

Les Espaces Naturels Sensibles des départements (ENS) sont un outil de protection des espaces naturels par leur acquisition foncière ou par la signature de convention avec les propriétaires privés ou publics mis en place dans le droit français et régis par le code de l'urbanisme : « Afin de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et des champs naturels d'expansion des crues et d'assurer la sauvegarde des habitats naturels selon les principes posés à l'article L. 110, le département est compétent pour élaborer et mettre en œuvre une politique de protection, de gestion et d'ouverture au public des espaces naturels sensibles, boisés ou non. (...) ».

Pour mettre en œuvre la politique prévue à l'article L. 142-1, le département peut instituer, par délibération du Conseil Départemental, une part départementale de la taxe d'aménagement destinée à financer les

espaces naturels sensibles. Cette taxe est perçue sur la totalité du territoire du département (Articles L.142-1 à L.142-13 du code de l'urbanisme). Ces espaces sont protégés pour être ouverts au public, mais on admet que la sur-fréquentation ne doit pas mettre en péril leur fonction de protection. Ils peuvent donc être fermés à certaines périodes de l'année ou accessibles sur rendez-vous, en visite guidée. Certaines parties peuvent être clôturées pour les besoins d'une gestion restauratrice par pâturage.

Aucun Espace Naturel Sensible n'est présent sur la commune actuellement, cependant une zone de préemption délimitée au titre des espaces naturels sensibles existe au niveau de la forêt de Juigné et des étangs de la Blisière et du Haut-Breil.

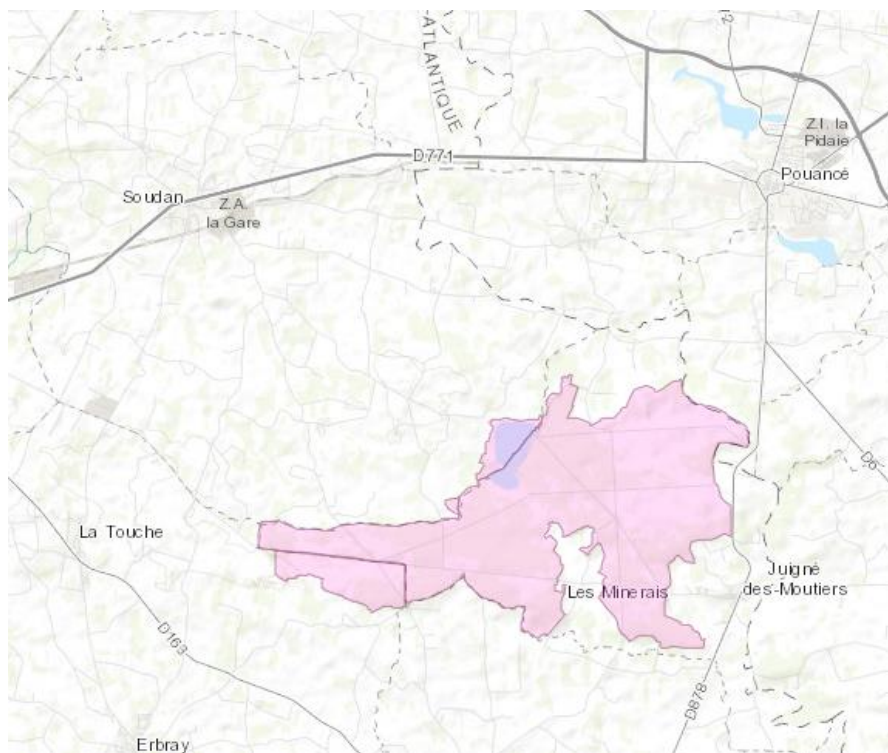


Figure 45 : Carte de la zone de préemption du Département s'étendant en partie sur Soudan

e) Récapitulatifs des espaces naturels d'intérêt environnemental

Le territoire possède donc plusieurs espaces naturels d'intérêt, notamment par la présence de ZNIEFF, le tableau ci-dessous récapitule les surfaces de ces zones :

Entités d'intérêt environnemental	Nombre	Taille (ha)	Part du territoire (%)
ZNIEFF	1 ZNIEFF de type I	52.9	0.97
	1 ZNIEF de type II	81.6	1.5

Tableau 2 : Entités d'intérêt environnemental du territoire

C. CONSTATS/ENJEUX

LES PRINCIPAUX CONSTATS

- Une Trame Verte et Bleue diversifiée, marquée par la trame bocagère, aquatique et humide
 - Des bois privés qui ponctuent le territoire et un bois communal
 - Un maillage bocager inventorié
 - Un réseau de mares et de zones humides inventoriées
 - La voie verte comme élément marquant et structurant de la commune
- Un secteur patrimonial d'intérêt au sud-est de la commune : l'Etang de la Blisière et la forêt de Juigné

LES GRANDS ENJEUX

- Prendre en compte les orientations du SCoT et du SRADDET des Pays de la Loire
- Préserver mais aussi valoriser la Trame Verte et Bleue locale diversifiée et les atouts naturels de la commune (zones humides, bocage, boisements...)
- Concilier enjeux agricoles et naturels tout en maîtrisant les pollutions vers les milieux récepteurs, notamment en tête de bassin versant, soumis aux phénomènes de ruissellements

a) *Éléments de définition*

La définition du paysage la plus largement utilisée est celle donnée par la Convention européenne du paysage : « le paysage définit une partie de territoire telle que perçue par les populations, dont le caractère résulte de l'action de facteurs naturels et/ou humains et de leurs interrelations ». La Convention classe les paysages en trois grandes catégories :

- les paysages remarquables
- les paysages du quotidien
- les espaces dégradés

Le paysage ne se limite donc pas à l'ensemble des éléments qui le composent, il prend également en compte la question de la subjectivité.

Le paysage est constitué de deux composantes : une composante objective (le milieu physique, humain et naturel), qui a une réalité indéniable, palpable ; et une composante subjective, sensible, qui s'appuie sur le ressenti, le regard. Chacun construit son regard en fonction de son histoire, de sa sensibilité, de sa culture, de son humeur.

Les moyens que l'observateur emprunte pour observer le paysage, le climat, la vitesse de découverte sont autant de facteurs qui influencent aussi le regard et le ressenti. Toutefois cette dimension sensible ne correspond qu'aux premières impressions d'un observateur face un paysage. Cette notion de subjectivité, indispensable notion préalable à l'analyse fine d'une portion de territoire, doit poser les bases d'une réflexion aboutissant à des consensus sur la vérité sensible et objective du paysage autour desquels il est possible de construire une réelle réflexion quant à la caractérisation et la préservation des paysages.

Cette partie permet de présenter les grands axes de lecture du paysage en définissant les unités composant le territoire (structure, ambiance similaire), les éléments remarquables qui donnent l'identité de la commune, les principaux éléments qui structurent le paysage. Dans cette partie, les impressions sont décryptées par le biais des outils de l'analyse paysagère : les entités paysagères, les transitions paysagères, les vues remarquables, l'analyse des entrées de bourgs...

b) *L'Atlas des Paysages des Pays de la Loire : Les marches entre Anjou et Bretagne*

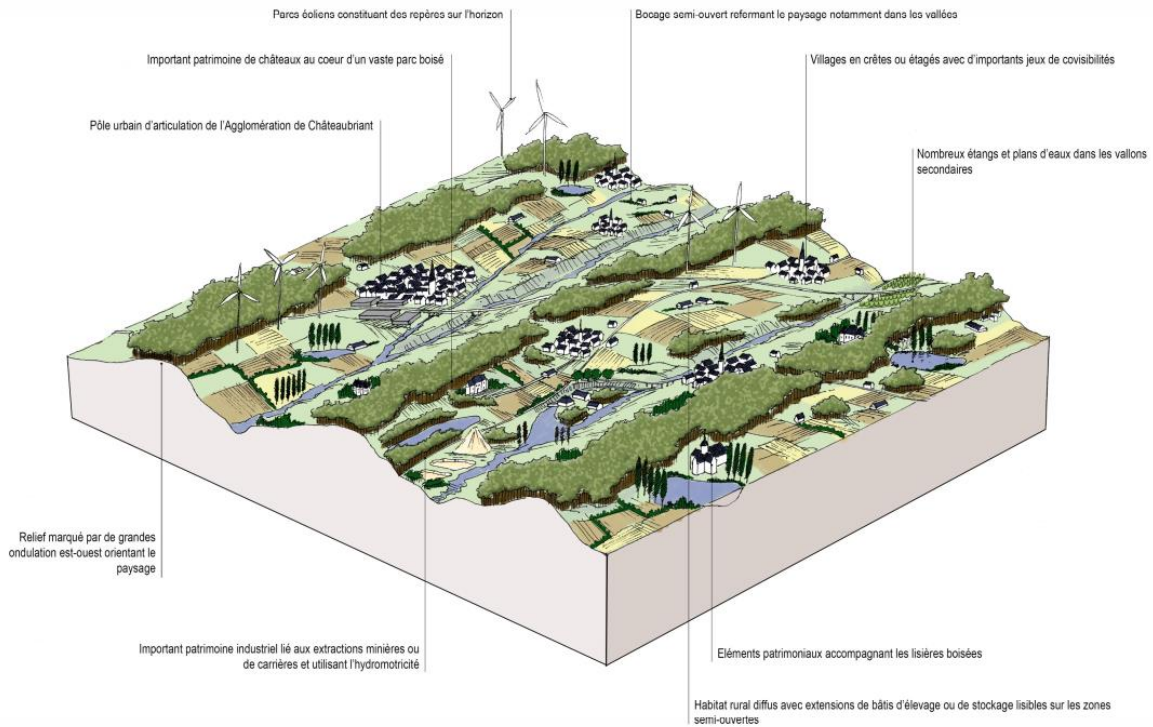
Pour commencer cette analyse paysagère, il convient d'abord de s'appuyer sur l'**Atlas des paysages**, véritable outil de connaissance des paysages. Il vise à décrire tous les paysages d'un territoire, qu'ils soient considérés comme remarquables ou du quotidien. Pour se faire, la connaissance des paysages s'organise autour de trois actions (*l'identification*, la *caractérisation* et la *qualification*) et de trois concepts (les *unités paysagères*, les *structures paysagères* et les *éléments de paysages*).

- **Les éléments de paysage** sont des éléments matériels qui ont une signification paysagère, ils peuvent être d'origine naturelle comme le sont le relief, les cours d'eau ou certaines formations végétales. Ils peuvent également être d'origine anthropique comme le sont le bâti, les infrastructures ou les formes de l'activité agricole.
- Certains éléments de paysages sont en interaction. Les systèmes que forment ces éléments de paysages dessinent les **structures paysagères**. Celles-ci distinguent l'unité paysagère étudiée de celles qui l'entourent. Ce sont elles qui caractérisent un paysage. Les structures paysagères intègrent trois dimensions : topographique, fonctionnelle et symbolique. En effet, ces éléments de paysages s'organisent dans l'espace.
- **L'unité paysagère** désigne une portion d'espace constituant un ensemble relativement homogène sur le plan de la topographie, de l'utilisation de l'espace et de la couverture végétale ou de

l'occupation humaine. Les opérations de zonage consistent à décomposer l'espace paysager observé en unités paysagères homogènes auxquelles il est possible d'appliquer des critères de description objectifs.

L'exercice d'identification, caractérisation et qualification permet ensuite d'identifier les enjeux du paysage.

La commune de Soudan est localisée au sein de **l'unité paysagère des Marches entre Anjou et Bretagne de l'Atlas des Pays de la Loire**. Cette unité est caractérisée par ses paysages de plateaux bocagers mixtes. Les paysages des Marches sont très variés, entre vallées, vallées secondaires, différentes formes de boisements, espaces bâtis...



Source VU DICI : Atlas des paysages de Loire-Atlantique - DIREN Pays-de-La-Loire - 2011

Figure 46 : Bloc type de l'unité paysagère des Marches entre Anjou et Bretagne

Le relief des Marches est ondulé, avec une succession de vallons et de crêtes orientés nord-ouest/sud-est. Les belvédères sur les crêtes offrent de larges panoramas sur le paysage tandis que les vues cadrées des vallées sont plus intimistes. Les anciens moulins à vent, les clochers constituent des repères. Le chevelu de cours d'eau est très important et a creusé les vallées au fil du temps. La ripisylve est préservée, les prairies inondables sont nombreuses. La trame bocagère semi-ouverte, résultat de la tradition d'élevage, structure les paysages de pente, tandis que les versants moins pentus et les plateaux sont plus ouverts et souvent exploités en polyculture. L'habitat y est traditionnellement diffus, avec des bâtiments principalement construits en schistes et en ardoises, dont les ouvertures sont entourées de briques. Avec l'évolution de l'agriculture, des bâtiments plus récents souvent en bardage métallique et de volume imposant ont été construits. Enfin, résultat de la position stratégique du territoire entre l'Anjou et la Bretagne, de nombreuses forteresses et châteaux forment une « frontière » entre les deux régions.

La Région Pays de la Loire identifie quatre enjeux principaux pour cette entité paysagère :

- **Accompagner l'évolution de l'activité agricole et de l'identité rurale liée à la tradition d'élevage**
- **Maîtriser les extensions urbaines des principaux pôles urbains et de bourgs proches des grandes agglomérations**
- **Accompagner le développement des zones d'activités et des infrastructures**
- **Améliorer les conditions de découverte des paysages**



Photo 9 : Vues paysagères sur le bocage de Soudan

Au sein de l'unité paysagère des **Marches entre l'Anjou et la Bretagne**, Soudan est située dans la sous-unité des **Vallées du Castelbriantais**. Le paysage est façonné par les jeux d'ondulation nord-ouest/sud-est, souvent relayés par des vallées secondaires. Le paysage est refermé sur lui-même, tourné vers ses vallées (notamment la Chère et la Verzée). Sur ces vallées et sur les ruisseaux affluents se succèdent en chapelets, les retenues d'eau qui font tourner les moulins et alimentent les nombreux étangs. Autrefois, le rôle des étangs était purement fonctionnel, ils prennent aujourd'hui des fonctions de loisirs importantes, notamment auprès des bourgs ou des centres urbains. Le bocage est encore relativement dense, il cloisonne l'espace et referme un peu plus les vues. Seuls émergent les vieux moulins, les clochers, les éoliennes et les châteaux d'eau. Sur les hauts de coteaux, les pentes sont moins fortes autorisant plus facilement la mécanisation de la culture, ce qui se traduit par une ouverture plus importante de la maille bocagère. Dans ce contexte bocager plus ouvert, les nouvelles extensions agricoles apparaissent plus fortement. Les anciens corps de fermes sont adossés de hangars métalliques et de bâtiments d'élevage longilignes et colorés. Les ensembles bâtis sont plus imposants et plus lisibles dans le paysage.

Le paysage communal se caractérise par ces différents constats :

- **Un espace rural vallonné avec des reliefs peu marqués**, une trame bocagère encore importante malgré les remembrements, notamment en fond de vallée
- **Les paysages ouverts de la plaine agricole**, où le bocage a été effacé au profit du remembrement en grandes parcelles cultivées
- **Les boisements nombreux et disséminés sur la commune**, les plus importants étant localisés à l'ouest et au sud de la commune

L'architecture traditionnelle reflète toute la richesse géologique du sous-sol (schistes ardoisiers, grès ocre, gneiss). Les volumes bâtis et les modèles architecturaux mêlent les types bretons, angevins et mayennais. La forme urbaine se divise entre le centre ancien, avec ses maisons de ville et son architecture traditionnelle, et les quartiers périphériques construits de pavillons plus récents.











Photo 10 : Architecture traditionnelle dispersée sur la commune de Soudan

c) Les points de vue remarquables

La prise en compte des points-de-vue est un enjeu sur le territoire, notamment pour permettre l'observation et la lecture du paysage. Les vues sont nombreuses, certaines sont panoramiques, d'autres plus ciblées. Qu'elles soient locales ou vastes, ces vues participent à la valorisation paysagère du territoire.

Grâce à son relief ondulé, Soudan compte de nombreux points de vue remarquables. Le tableau ci-dessous reprend les points-de-vue de la commune identifiés sur la carte suivante :

N°	Point-de-vue	Photographie
1	Le Dom René	
2	Le Gatinais	
3	Le Chataignier Carré	
4	La Binotière	
5	La Gyptière	
6	Hochepie	
7	Le Boix Gerbaud	
8	Lévinais	

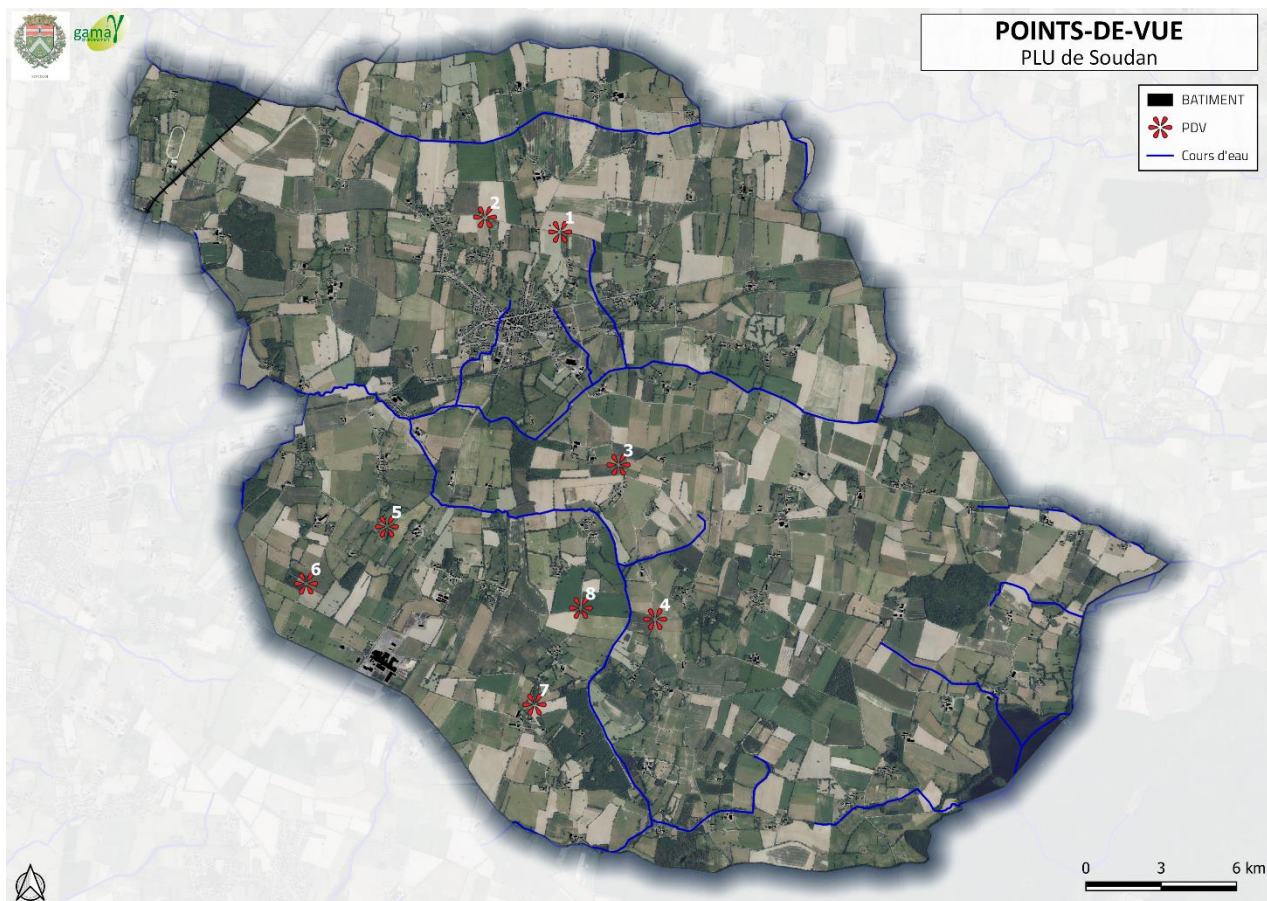


Figure 47 : Carte des points-de-vue à Soudan

La conservation des points de vue et perspectives paysagères est un enjeu du PLU.

d) Les transitions paysagères

Les différents paysages qui constituent le territoire constituent des ensembles cohérents aux caractéristiques similaires qui leur confère un caractère spécifique, les limites ne sont, quant à elles, pas toujours clairement lisibles. Il s'agit des **transitions paysagères**. Celles-ci peuvent être très nettes, notamment lorsque les reliefs sont importants ou que les occupations des sols marquent une délimitation stricte. Parfois, ces transitions sont progressives, lorsque les différents paysages et leurs caractéristiques se mêlent et créent des espaces hybrides.

A Soudan, la lisibilité du paysage communal est en grande partie atténuée par son couvert végétal. Les boisements épars et la présence de secteurs bocagers plus ou moins denses tendent en effet à gommer les aspérités du terrain, à homogénéiser les courbes du relief et à masquer les zones urbanisées. Au détour d'espaces boisés occultant les vues lointaines, les paysages ouverts de vallées ou de plaine agricole apparaissent de façon séquentielle, au fur et à mesure de l'avancée sur le territoire.

L'agglomération n'est que peu perceptible depuis les principales routes convergeant dans sa direction, la D771, la D20, et la D14. Les nombreuses ondulations du relief et le pouvoir occultant des rideaux de végétation formés par la trame bocagère résiduelle ne permettent pas d'appréhender la forme urbaine dans sa globalité. La densité urbaine n'apparaît vraiment qu'à l'entrée Ouest de l'agglomération, au niveau du dégagement occasionné par le passage de la RD 771.

L'urbanisation linéaire développée le long des autres voies de communication permettant d'accéder au centre contribue également à accentuer le manque de cohérence de l'enveloppe urbaine, la diffusion de l'habitat ne permettant pas de percevoir les limites précises de l'agglomération principale.

En dehors du centre-bourg, l'urbanisation présente une forme particulièrement diffuse, avec de nombreux hameaux et écarts dispersés sur le territoire. Composés principalement de bâtiments de ferme, la structure peu compacte des hameaux n'est que peu perceptible, ce qui les rend par conséquent difficilement identifiables. La présence de végétation à leurs abords concourt également à la "fusion" de ces ensembles bâtis dans leur environnement.

Ainsi les constats en matière de transition paysagère peuvent être les suivants afin de caractériser la commune de Soudan :

- Un couvert végétal important qui atténue la lisibilité du paysage communal, notamment en masquant l'urbanisation
- Un bourg occulté par la végétation et le relief ondulé
- De nombreux hameaux dispersés sur le territoire, peu visibles et bien intégrés dans le paysage

e) Les entrées du bourg

L'enjeu des entrées de bourg

Les entrées du bourg sont un élément très important dans la perception paysagère d'une commune. En effet, ces entrées sont la vitrine de la commune pour toute personne s'y rendant ou la traversant.

Les entrées de bourg jouent un rôle de porte d'entrée dans la commune, mais aussi de transition entre l'espace bâti et l'environnement naturel ou agricole alentour. Des entrées de bourg qualitatives permettent donc à la fois de donner une image positive de la commune et de l'intégrer dans son environnement.

Trois principaux facteurs urbains tendent à banaliser, voire effacer, les frontières en entrée de bourg :

- **Le développement en extension de l'habitat.** Ce type de développement limite la lisibilité des entrées de bourg et, surtout, leur identité. Lorsque traditionnellement une ceinture végétale permettait de « protéger » le bourg, ce type d'extensions a eu tendance à rendre très visible le bâti alors que ce n'était pas le cas auparavant. Le traitement végétal des propriétés, l'hétérogénéité des façades et toitures ont eu tendance à marquer les entrées de bourgs par des espaces ni urbains ni ruraux.
- **La consommation d'espaces pour des activités économiques, autour d'axes structurants généralement.** L'entrée de ville perd son échelle de lecture traditionnelle et, par les bâtiments hétérogènes et les enseignes, rend peu qualitatif les entrées de villes.
- **La disparition de la ceinture végétale traditionnelle** qui est la résultante d'une urbanisation en extensions notamment. La disparition progressive des vergers et la dé-densification du bocage étant les premiers changements visibles dans l'évolution du paysage.

Les entrées du bourg de Soudan

Dissimulé par la trame bocagère, les boisements, le bourg de Soudan n'est peu ou pas visible avant l'entrée de bourg sur la majorité des axes. Elles ont donc une importance particulière de vitrine pour la commune et pour la qualité du paysage.

Les projets de développement de la commune devront particulièrement être attentifs à la préservation ou à la restauration de la qualité des entrées de bourg, notamment concernant les nouvelles constructions ou le maintien de la végétation.

Sur la commune, on distingue différents types d'entrée de ville :

- Les entrées avec des bâtiments dédiés à une activité économique (ex : rue Louis Erbette, La Gare, D771 en provenance de Châteaubriant)
- Les entrées sur des quartiers résidentiels (ex : D14/Le Nid Coquet, D771 en provenance de Pouancé)
- Les entrées par des voies sur lesquelles l'urbanisation s'est développée de manière linéaire (La Maison Neuve, Les Herses/La Grande Haie, rue Joseph Bélliot)

L'analyse suivante s'est basée sur les entrées de Soudan par des axes routiers majeurs ou principaux. Il s'agit, en effet, des vecteurs principaux de découverte du territoire. Comme expliqué précédemment, l'enjeu des entrées de villes est l'image des communes et agglomérations traversées par les usagers et visiteurs.

L'axe majeur d'entrée de bourg à Soudan est la RD771 reliant Châteaubriant à Pouancé, qui traverse la commune d'est en ouest

Les autres axes principaux pour la commune sont :

- La D14 d'Ancenis à Villepot
- La D20 de Saint-Julien-de-Vouvante à Noyal-sur-Brutz
- La Maison Neuve vers Châteaubriant
- La Grande-Haie vers Noyal-sur-Brutz

Et dans une moindre mesure :

- La Rue Louis Herbette
- La Galinière
- La Rue Joseph Belliot



Figure 48 : Les entrées de bourg analysées à Soudan


L'analyse des entrées de bourg sur le territoire

L'analyse réalisée s'attache à décrire les entrées du bourg au niveau de la limite physique de l'urbanisation, qui marque la frontière entre espace rural et espace urbain. Ainsi, les hameaux et écarts ne sont pas pris en compte dans cette analyse.

La grille d'analyse détermine le niveau de qualité de chaque entrée de bourg catégorisé (qualitatif, peu qualitatif ou à retravailler), chaque catégorie étant régie par un code couleur allant du vert au rouge en passant par l'orange.

Code couleur	Typologie
	A retravailler
	Peu qualitatif
	Qualitatif

Le tableau présenté en page suivante détaille les principales entrées de Soudan. Le numéro associé à chaque entrée est reporté et localisé sur la carte précédente.

N°	Localisation	Typologie	Commentaire	Photographie
1	D771 en provenance de Châteaubriant (ouest)	Bâti éco/activités pas qualitatif Végétal peu qualitatif	Ancien garage/station essence abandonnée à l'ouest, entrepôts à l'est	
2	La Maison Neuve (nord-ouest)	Bâti habitat moyennement qualitatif Végétal moyennement qualitatif	Bâti résidentiel relativement récent, partiellement dissimulé par la végétation, talus planté, bord de route aménagé pour le déplacement piéton	
3	Les Herses/La Grande Haie (D20, nord-ouest)	Bâti habitat qualitatif Végétal qualitatif	Bâti traditionnel, vue sur le château d'eau, talus plantés, vue sur des espaces agricoles des deux côtés	
4	Rue Joseph Bélliot (Nord)	Bâti habitat moyennement qualitatif Végétal qualitatif	Bâti résidentiel peu qualitatif sur un côté de la voie, partiellement dissimulé par la végétation, talus planté, vue sur espaces agricoles, vue sur le bourg en contrebas	
5	D771 en provenance de Pouancé/La Vieille Ville/Le Clos (Est)	Bâti habitat qualitatif Végétal moyennement qualitatif	Bâti traditionnel, bâti habitat peu qualitatif dissimulé par la végétation, linéaire d'arbres d'un côté de la voie, vue sur prairie de l'autre côté et bassin	
6	Rue Louis Erbette (Sud-Est)	Bâti éco/activité peu qualitatif Végétal qualitatif	Bâtiments dissimulés par la végétation, talus planté, linéaire d'arbres/hautes haies des deux côtés de la voie	
7	La Gare (D20, Sud)	Bâti éco/activité peu qualitatif Bâti habitat qualitatif Végétal qualitatif	Enchaînement de bâtiments industriels d'un côté de la voie, vue lointaine sur un ancien corps de ferme de l'autre, entourés de bocage et plantés d'arbres	


			isolés, linéaire de broussailles en bord de voie	
8	D14 (Sud-Ouest)	Bâti moyennement qualitatif Végétal moyennement qualitatif	Grande maison avec des caractéristiques locales (briques autour des ouvertures), équipements sportifs bien dissimulés par la végétation, arbres d'un côté de la voie et haies massives de l'autre	

Figure 49 Qualification des entrées du bourg de Soudan

L'analyse ci-dessus fait ressortir que les entrées de bourg de Soudan ont de réels points forts, avec une forte végétalisation, des voies bordées d'arbres et de haies aux essences diversifiées. On retrouve peu d'affichage publicitaire, plusieurs vues sur des espaces agricoles, la présence discontinue de bâtiments traditionnels (anciens corps de ferme...) auparavant situés en zone rurale mais rejoints par l'urbanisation.

Le paysage est à la fois la composante d'éléments physiques et naturels, mais également de l'utilisation que l'Homme en fait : l'occupation du sol, le bâti, La perception du paysage est très importante et dépend des sensibilités personnelles tout en étant guidé par les éléments physiques observables : végétation, relief, bâti, etc.

Il est vrai que l'évolution du paysage est un processus naturel, au gré des évolutions des activités humaines et de leurs pratiques. A Soudan, la construction de nouvelles habitations a participé à une « banalisation » du paysage en proposant des bâtiments qui ne se rapportent pas aux codes architecturaux typiques du territoire. En parallèle, c'est l'évolution des activités agricoles qui fait évoluer le paysage local, avec la diminution progressive des haies de bocage, talus et vergers traditionnels notamment.

Il est primordial de penser à l'avenir de ces paysages et de leur qualité, en réfléchissant, au travers du PLU, au cadrage des évolutions urbaines, et tout particulièrement en périphérie des espaces bâtis où les constructions récentes modifient rapidement les perceptions. La végétalisation, notamment la préservation de la ceinture végétale autour des espaces bâtis et du maillage bocager, est un enjeu majeur du territoire.

Dans ce contexte, il convient de réfléchir aux perspectives d'avenir des paysages de Soudan pour permettre au territoire de se développer tout en maintenant un cadre de vie de qualité qui perdure.

a) Le patrimoine historique de Soudan

Le patrimoine de Soudan est un héritage de l'histoire du territoire. Les paysages sont marqués par les différents événements et différentes époques qu'ils ont traversé, et notamment par les pierres qui perdurent. Soudan est une commune qui dispose d'un important patrimoine bâti historique, avec notamment:

- L'Église Saint-Pierre (XVIIIème siècle)
- La Mairie (XIXème siècle), Place Jeanne d'Arc, construite en pierre et calcaire
- L'école Ste Anne (XIXème siècle)
- Le Presbytère
- Les deux chapelles (Chapelle du Dougilard, Chapelle du Jarrier)
- Le Château de la Garenne
- Le Manoir du Moulin Roul
- Les moulins (Moulin de Croc-Fer, Moulin de Sion, Moulin d'Erée...)
- Les bâtiments agricoles (corps de ferme, grange...)
- Les maisons anciennes remarquables



Photo 11 : Eglise St Pierre



Photo 12 : Etang et Chapelle du Dougilard



Photo 13 : Château de la Garenne



Photo 14 : Mairie de Soudan

La commune présente également du « petit » patrimoine bâti d'intérêt disséminé sur la commune:

- La statue Jeanne d'Arc à côté de la mairie et de l'église
- Le menhir ou pierre de la Chopinière, dalle de schiste de 6m de longueur sur 2m de largeur

- La porte du porche de l'ancien Presbytère (datant de 1737)
- Les tertres
- Les fours à pain (Les Hautiers »)
- Les puits
- Les vestiges du pignon d'un poste de gabelle du XVIIIe
- Les calvaires dispersés sur la commune
- Le lavoir (XIXe, en schiste et en bois)



Photo 15 : Lavoir de Soudan



Photo 16 : Eglise St Pierre et Statut Jeanne d'Arc



Photo 17 : Extraits photographiques de calvaires sur la commune

b) Patrimoine protégé

Monument inscrit ou classé

Un monument historique est un immeuble (bâti ou non bâti : parc, jardin, grotte...) ou un objet mobilier (meuble ou immeuble par destination) recevant un statut juridique particulier destiné à le protéger pour son intérêt historique, artistique, architectural mais aussi technique ou scientifique afin qu'il soit conservé, restauré et mis en valeur.

Le statut de monument historique est une reconnaissance de l'intérêt patrimonial d'un bien.

Il existe deux niveaux de protection au titre des monuments historiques : l'inscription et le classement. L'inscription constitue le premier niveau de protection, et le classement le niveau le plus élevé. Les immeubles bâtis ou non bâtis ayant un intérêt patrimonial local - souvent appelés « petit patrimoine » - ont vocation à être protégés par le plan local d'urbanisme (PLU).

Le monument mégalithe cité ci-avant, dénommé La Pierre de la Chopinière (cad. D39) est inscrit au titre des monuments historiques par arrêté du 17 mars 1981. Datant du néolithique, ce menhir de schiste couché au sol est situé au sud-est de la commune. Un périmètre de protection au titre des abords de ce monument est donc institué et s'appliquera dans le cadre de l'élaboration du PLU.



Photo 18 : La Pierre de la Chopinière – Source : Romain Bréget

c) Patrimoine archéologique

Trois sites font l'objet d'un zonage archéologique spécifique, ce patrimoine est identifié au titre de l'article L1 du Code du Patrimoine :

- La halte de la butte du Tertre
- Le menhir de la Chopinière
- L'enclos rectangulaire du Dougilard.

C. CONSTATS/ENJEUX

LES PRINCIPAUX CONSTATS

- Une richesse patrimoniale, architecturale et historique bâtie sur la commune :
 - Entre monuments (église, chapelle, manoirs...), maisons, bâtiments publics, activités agricoles et petit patrimoine (calvaires, porches)
 - Qui reflète des influences bretonne, angevine et mayennaise
- Un relief qui offre des cônes de vue à conserver sur les vallées du territoire (plateaux ouverts et vallées bocagères)
- Des éléments identitaires caractéristiques du paysage liés :
 - Aux organisations urbaines (dispersion des hameaux sur les plateaux, ceintures végétales...)
 - A la végétation : boisements, haies
 - A l'eau : deux grandes vallées structurantes

LES GRANDS ENJEUX

- Valoriser les sites patrimoniaux de la commune et accompagner les besoins d'évolution du patrimoine
- Renforcer et clarifier les règles de construction dans les secteurs paysagers sensibles, notamment en entrée de village
- Renforcer la mise en réseau des sites patrimoniaux notamment à travers des liaisons douces (sentiers piétons, voies cyclables...)
- Un développement urbain qui prend en compte la sensibilité paysagère, architecturale et urbaine mais aussi l'activité agricole garante du maintien des paysages
- Préserver le patrimoine naturel qui joue un rôle paysager transversal : cadre de vie, gestion des risques et écologie

6. ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET PROTECTION CONTRE LES RISQUES ET NUISANCES

A. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

a) Constat global et implications locales

Le changement climatique désigne l'ensemble des variations des caractéristiques climatiques en un endroit donné, au cours du temps : réchauffement ou refroidissement. Ce phénomène peut entraîner des dommages importants : élévation du niveau des mers, accentuation des événements climatiques extrêmes (sécheresse, inondation, cyclone...), déstabilisation des forêts, menaces sur les ressources d'eau douce, difficultés agricoles, désertification, réduction de la biodiversité, extension des maladies tropicales, ...

La région des Pays de la Loire est particulièrement concernée par le risque météorologique. Ses activités économiques orientées vers le tourisme, la pêche, l'agriculture, le maraîchage ou la saliculture dépendent des fluctuations de température, d'ensoleillement ou encore de la pluviométrie. Ses paysages, la densité de son réseau hydrographique, son patrimoine écologique, ses caractéristiques géologiques et géographiques, sa façade maritime la rendent d'autant plus sensible aux effets du réchauffement climatique global.

Afin de pouvoir appréhender les évolutions du climat en Pays de la Loire, Météo France a réalisé trois projections pour la période 2000-2100. Ces dernières sont fondées sur trois scénarios plus ou moins optimistes définis par le GIEC (B1, A1B, A2) qui prennent en compte différents niveaux d'émissions de gaz à effet de serre. (Cette étude de Météo France est basée sur les anciens scénarios du GIEC. Pour le 5^{ème} rapport, la communauté scientifique a changé d'approche, pour affiner ses analyses).

Les trois scénarios du GIEC sur lesquels s'appuient l'étude de Météo France

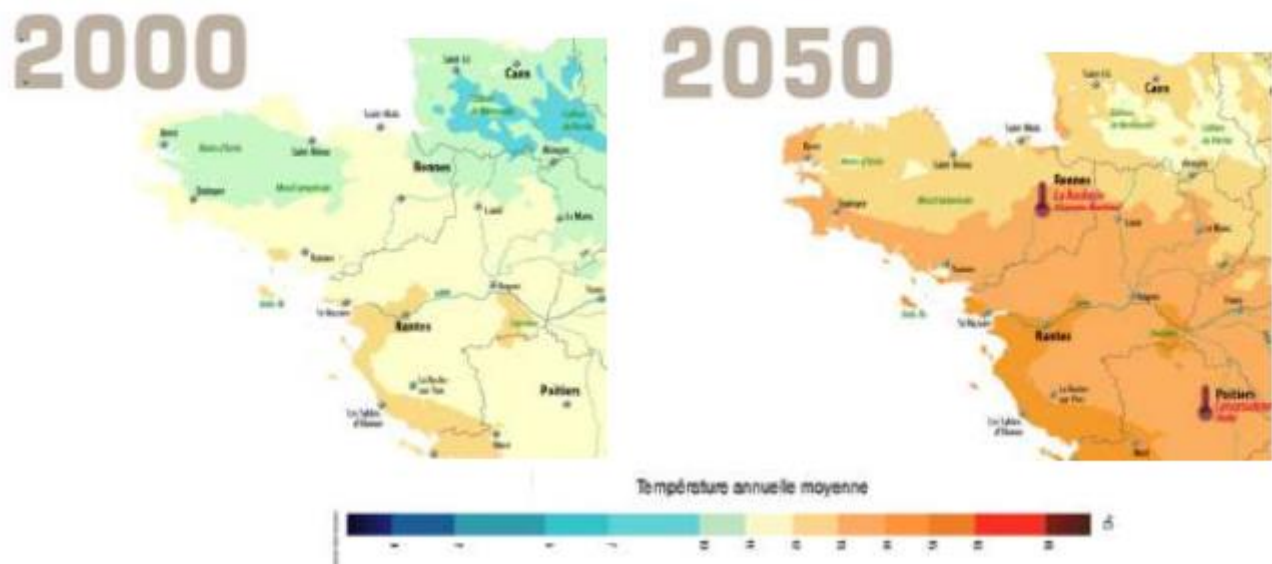
Scénario B1 dit « optimiste »	Considéré comme le scénario le plus optimiste en termes d'émissions de GES, il décrit un monde qui connaîtrait un pic de la population mondiale au milieu du siècle mais qui déclinerait ensuite et où l'accent serait mis sur des solutions mondiales orientées vers une viabilité économique et environnementale et sur une évolution plus rapide des structures économiques vers une économie de services et d'information.
Scénario A1B dit « médian »	Scénario intermédiaire, il suppose une croissance économique rapide s'appuyant notamment sur une orientation vers des choix énergétiques équilibrés entre énergies fossiles et énergies renouvelables et nucléaire ; et suppose l'introduction de nouvelles technologies plus efficaces.
Scénario A2 dit « pessimiste »	Ce scénario plus pessimiste décrit un monde très hétérogène caractérisé par une forte croissance démographique, un faible développement économique et de lents progrès technologiques

Source : DATAR – Stratégie d'adaptation au changement climatique dans le Grand Ouest – avril 2013

Tableau 2 : Les trois scénarios du GIEC sur lesquels s'appuient l'étude de Météo France - Rapport CESER 2016

Quel que soit le scénario, on observe une **hausse significative des températures moyennes**. Vers la fin du siècle, celles-ci pourraient augmenter de 2°C à 5°C en Pays de la Loire, en fonction des émissions de gaz à effet de serre. **Les vagues de froid devraient devenir de plus en plus rares, tandis que les épisodes de grande chaleur, voire de canicule, pourraient être amenés à se multiplier**. Alors que la température moyenne se situait entre 12°C et 13°C en 2000 à Nantes, Météo France estime dans son scénario médian A1B qu'elle devrait atteindre entre 14°C et 15°C d'ici 2050. Concernant l'évolution des précipitations, les

experts sont plus prudents. Elles devraient plus ou moins rester constantes en hiver et diminuer progressivement en été. ⁴



Source : Adapté de DATAR – Les territoires français face au changement climatique 2012 (d’après les travaux de Météo France 2011)

Des impacts sur la santé et le bien-être des populations sont à redouter, en raison notamment des événements extrêmes tels que les canicules, les tempêtes et les inondations, phénomènes s’accompagnant très souvent de décès prématurés. En 2003, la canicule a entraîné 968 décès anticipés en Pays de la Loire, tandis que la tempête Xynthia en provoquait 53, en 2010.

Ces pics de chaleur contribuent également à l’élévation des concentrations en allergènes et en polluants atmosphériques, et favorisent le déploiement de maladies transmises par des moustiques qui prolifèrent dans les régions les plus chaudes. Le changement climatique pourrait ainsi provoquer l’extension des aires de répartition de certaines maladies vers le nord de l’Europe.

b) Le cadre réglementaire

Le Schéma Régional d’Aménagement, de Développement Durable et d’Égalité des Territoires (SRADDET)

Rendu obligatoire par la loi NOTRe (Nouvelle organisation territoriale de la République) du 7 août 2015, le Schéma Régional d’Aménagement, de Développement Durable et d’Égalité des Territoires de la Région Pays de la Loire (SRADDET) a été adopté le 16 et 17 décembre 2021. Ce schéma est un outil de coordination et de mise en cohérence des politiques publiques. La stratégie du SRADDET s’articule autour de deux priorités claires :

- Conjuguer attractivité et équilibre des Pays de la Loire
- Réussir la transition écologique en préservant les identités territoriales ligériennes

Ce document vient organiser la stratégie régionale normande à moyen et long terme, à l’horizon 2030 et 2050, en définissant des objectifs et des règles en rapport avec 11 thématiques obligatoires qui sont les suivantes :

- L’équilibre et l’égalité des territoires

⁴ Sources : DREAL Pays de la Loire / Rapport du CESER « Impacts des changements climatiques et mesures d’adaptation en Pays de la Loire » 2016

- L'implantation des différentes infrastructures d'intérêt régional
- Le désenclavement des territoires ruraux
- L'habitat
- La gestion économe de l'espace
- L'intermodalité et le développement des transports
- La maîtrise et la valorisation de l'énergie
- La lutte contre le changement climatique
- La pollution de l'air
- La protection et la restauration de la biodiversité
- La prévention et la gestion des déchets

Le SRADDET a pour axe prioritaire le développement durable et ses 3 piliers : économique, social et environnemental. Afin de limiter la multiplication des documents sectoriels et renforcer la lisibilité de l'action régionale, le SRADDET compile et intègre différents schémas suivants, auxquels il se substitue dès son approbation par arrêté préfectoral.



Le SRADDET Pays de la Loire met en exergue 5 enjeux clés pour les années à venir :

- L'inscription d'une région périphérique et dynamique dans les échanges internationaux
- Le maintien de l'équilibre régional entre l'est intérieur et l'ouest littoral, villes et campagnes ainsi qu'entre les générations
- **L'atténuation et l'adaptation au changement climatique du territoire dans sa diversité et ses spécificités notamment littorales**
- Un système productif plus sobre et plus performant, plus autonome et plus durable
- Des ressources naturelles et patrimoniales ménagées et valorisées pour le cadre de vie comme pour le développement

Sont également déclinés des objectifs spécifiques à l'adaptation et l'atténuation au changement climatique :

C. Aménager des territoires résilients en préservant nos ressources et en anticipant le changement climatique :

- 21- Tendre vers zéro artificialisation nette des espaces naturels, agricoles et forestiers à l'horizon 2050

- 22- Assurer la pérennité des terres et activités agricoles et sylvicoles garanties d'une alimentation de qualité et de proximité
- 23- Préserver les paysages, les espaces naturels et la biodiversité remarquable et ordinaire
- 24- Limiter, anticiper et se préparer aux effets du changement climatique de manière innovante et systémique
- 25- Prévenir les risques naturels et technologiques
- 26- Conserver une bonne qualité de l'air pour tous les ligériens

Le Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET)

Conformément à la loi relative à la transition écologique pour la croissance la Communauté de Communes de Châteaubriant-Derval s'est engagée dans une démarche d'élaboration de Plan Climat Air Energie Territorial (PCAET). L'élaboration de ce PCAET a conduit à partager un diagnostic, définir une stratégie, bâtir un programme d'actions, établir un dispositif de suivi, et réaliser une évaluation environnementale stratégique. Ce plan a été approuvé en Conseil Communautaire le 27 septembre 2018 pour la période 2018-2023.

Le PCAET a deux grands objectifs :

- Faire de la transition énergétique une opportunité pour l'optimisation budgétaire, l'attractivité économique, et la qualité de vie pour tous les acteurs du territoire
- Agir non seulement sur l'atténuation par la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et des consommations énergétiques, mais également sur l'adaptation du territoire aux effets du changement climatique afin d'en diminuer la vulnérabilité

Il poursuit 5 axes d'intervention :

- Conforter l'exemplarité globale du territoire
- Améliorer la performance durable des entreprises
- Aider les habitants à moins et mieux consommer
- Encourager les mobilités économes
- Développer les énergies renouvelables.

a) *Un territoire impacté par les catastrophes naturelles...*

La notion de risque naturel désigne l'ensemble des phénomènes naturels avérés ou potentiels pouvant entraîner des dégâts à la fois humains et matériels, en fonction de la vulnérabilité du territoire en question. Ces événements peuvent se manifester de différentes manières, en fonction de leurs intensités, occurrences, etc.

Les aléas naturels, c'est-à-dire les phénomènes naturels proprement dits, ne peuvent être maîtrisés. En revanche, il est possible de limiter les dommages causés par ces aléas par la prévention, en vue de s'adapter et d'anticiper le risque et de réduire ainsi la vulnérabilité des personnes et des biens.

Une prévention efficace sous-tend de réaliser des analyses prospectives, d'identifier et de mettre en œuvre des actions de protection adéquates en amont de la catastrophe potentielle.

Cinq arrêtés de catastrophe naturelle sont recensés sur le territoire communal :

- **Arrêté du 19/03/1993 dû à des inondations et coulées de boue**
- **Arrêté du 06/02/1995 dû à des inondations et coulées de boue**
- **Arrêté du 01/10/1996 dû à des inondations et coulées de boue**
- **Arrêté du 25/12/1999 dû à des inondations, coulées de boue et mouvement de terrain**
- **Arrêté du 23/07/2018 dû à des inondations et coulées de boue**

Ces cinq arrêtés indiquent que le territoire peut être soumis des situations de vulnérabilité face à certains risques naturels, en particulier inondations, coulées de boue et mouvement de terrain dans le cas de fortes intempéries.

Malgré un changement climatique de plus en plus présent, dont ses effets les plus problématiques se situent sur la frange littorale, il est important de garder à l'esprit que celui-ci touche également l'intérieur des terres. Ainsi une attention particulière est nécessaire au regard des phénomènes d'inondations et de coulées de boue.

b) *... et soumis aux risques d'inondation*

Définitions et contexte

Une inondation est une submersion temporaire par l'eau de terres émergées, quelle qu'en soit l'origine, à l'exclusion des inondations dues aux réseaux de collecte des eaux usées, y compris les réseaux unitaires (Code de l'Environnement Art.566-1).

L'origine de l'inondation elle-même peut être différente en fonction de certaines variables (conditions météorologiques, entretiens des berges, perméabilité du sol, etc.). Ainsi, on peut identifier :

- **L'inondation par débordement des cours d'eau :**
 - L'inondation à montée lente : le cours d'eau sort lentement de son lit mineur et inonde la plaine pendant une période plus ou moins longue. Ce phénomène de par sa vitesse relativement lente ne présente pas un risque majeur pour les populations, mais peut occasionner des dommages économiques et sur les biens importants
 - L'inondation à montée rapide apparaît suite à de fortes précipitations sur le bassin versant, entraînant des crues rapides, brutales et violentes sur l'ensemble du lit majeur et au-delà. Elle se produit sur une durée inférieure à 12 h, rendant la prévention et l'anticipation difficiles. Ainsi, l'inondation à montée rapide engendre de nombreux dommages à la fois humains et matériels.
 - L'inondation par débordement de cours d'eau issu du cumul entre marées de vive eau et surcôte, dans ce cas, la marée haute empêche la vidange naturelle d'un fleuve côtier déjà en crue.

- **L'inondation par remontée de nappe** est occasionnée par un surplus d'eau présent dans les nappes phréatiques à la suite d'une longue période de pluie continue. Ainsi, la nappe phréatique étant la nappe la plus proche du sol déborde, entraînant une inondation.
- **L'inondation par ruissellement pluvial** est imputable à la concordance des conditions météorologiques extrêmes (précipitations importantes) et une artificialisation des sols (routes par exemple) et/ou une activité agricole (sillons de culture par exemple). Les forts flux d'eau ne sont alors pas retenus sur leur passage, entraînant un risque d'inondation important. La survenue rapide et imprévisible de ces événements peut occasionner des dommages importants.

Le territoire peut être soumis à ces trois formes d'inondations. En effet, le contexte hydrographique, topographique et climatique du territoire est susceptible d'entraîner des risques d'inondations comme en témoignent les différents arrêtés de catastrophe naturelle adoptés précédemment. Les fortes précipitations en période hivernale, associées à des secteurs de pente, d'artificialisation des sols, de routes, d'habitations... peuvent provoquer des flux importants d'eau.

Le risque d'inondation par débordement des cours d'eau et ruissellement

La connaissance du risque d'inondation s'appuie sur des études hydrauliques et le repérage des zones exposées notamment dans le cadre de l'Atlas des Zones Inondables (AZI). Ces atlas ne constituent pas des documents réglementaires directement opposables mais contribuent à une prise en compte du risque d'inondation. Un AZI a donc pour vocation de cartographier les zones potentiellement inondables. Soudan est concernée par **l'AZI des affluents de la Vilaine**.

Ces données représentent les différentes unités hydrogéomorphologiques de la plaine alluviale des cours d'eau : lit mineur (zone de circulation d'écoulement), lit moyen (crues fréquentes et très fréquentes), lit majeur (crues rares), lit majeur exceptionnel (crues exceptionnelles), zone d'incertitude. Le périmètre d'étude de l'atlas des zones inondables (AZI) des affluents de la Vilaine couvre les bassins versants du Don, de la Chère et de l'Isac ainsi que tous les principaux affluents. Dans ce périmètre, l'intégralité des zones inondables sont cartographiées, ainsi que les confluences avec les affluents et les vallons latéraux non étudiées. Les zones inondables identifiées sur la commune correspondent aux lits majeurs et mineurs de la Chère, s'écoulant d'est en ouest de la commune.

L'AZI des affluents de la Vilaine a publié un rapport en novembre 2010 qui retrace la chronologie des crues de la Chère.

Tableau 3- Chronologie des crues de la Chère. Source: AZI des affluents de la Vilaine, la Chère, le Don et l'Is Don et l'Isac. 2010

ANNEE	MENTION	SOURCE
1936	Crue importante de la Chère	Mairie de Soudan / Coupure de presse
OCTOBRE 1964	Crue importante de la Chère	Mairie de Soudan / Coupure de presse
DU 17 AU 31 JANVIER 1995	Crue de la Chère / 31 déclarations de sinistres / Inondation du lotissement Nid Coquet	Syndicat Intercommunal de l'aménagement du bassin versant de la Chère

24 ET 25 FEVRIER 1996	Crue de la Chère / 20 déclarations de sinistres	Syndicat Intercommunal de l'aménagement du bassin versant de la Chère
2000	Crue de la Chère	Mairie de Soudan,
5 ET 6 JANVIER 2001	Crue de la Chère / 1 déclaration de sinistre	Syndicat Intercommunal de l'aménagement du bassin versant de la Chère

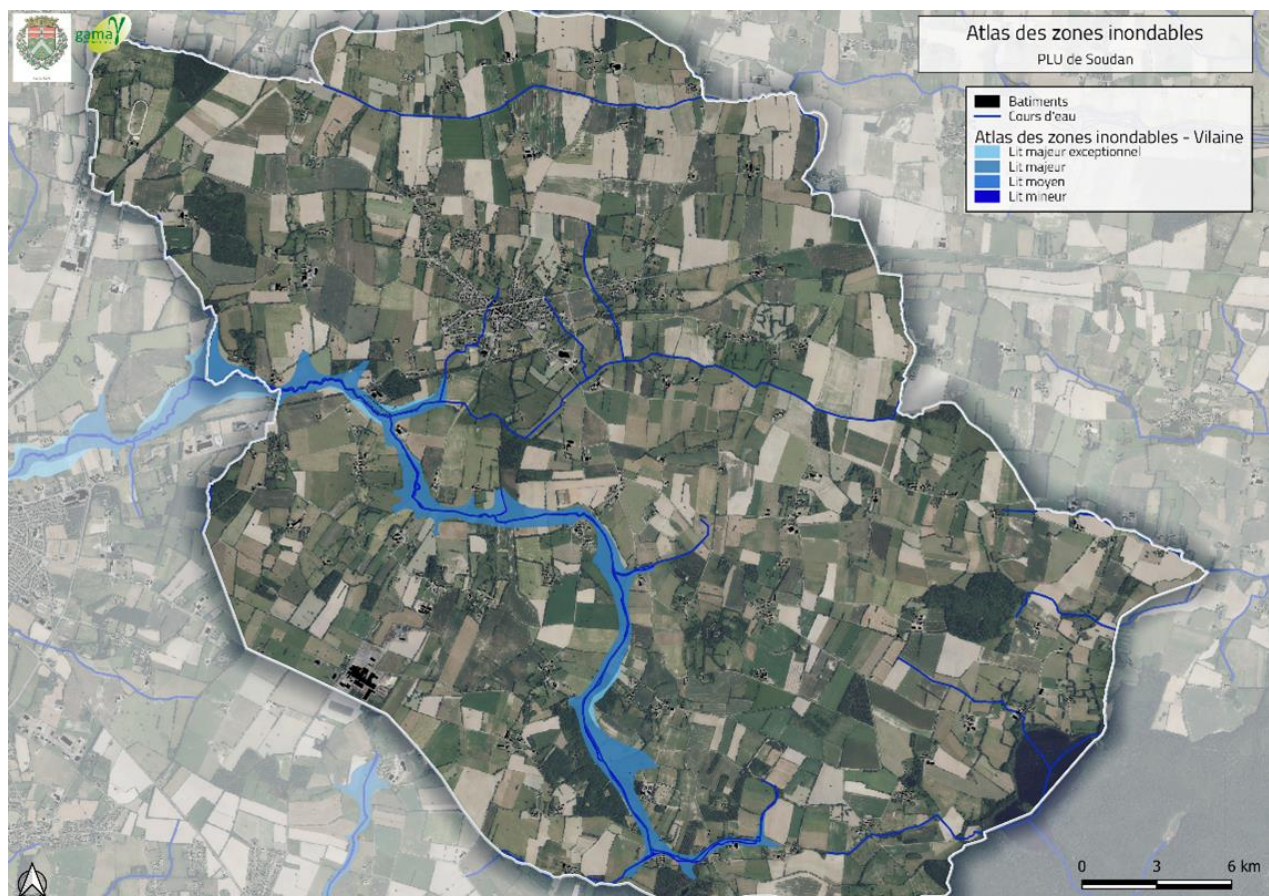


Figure 50 : Les zones inondables à Soudan

Certains secteurs sont particulièrement exposés au risque et ont connu des phénomènes d'inondation en juin 2018. En effet la pluviométrie importante du 11 juin 2018 a provoqué trois phénomènes cumulés

- La saturation des réseaux d'eaux pluviales,
- Des ruissellements importants en zone rurale provoquant des débordements de fossé
- Le débordement du cours d'eau

Ces intempéries ont provoqué le remplissage des ouvrages de rétention à leur capacité maximale et leur surverse. Le lotissement du Nid Coquet, situé à l'aval de la confluence de la Chère et de l'Aujuais, a été inondé le 11 juin à 22h (cf. photo et cartographies des évènements ci-dessous).



Photo 19 : Secteur du nid Coquet à Soudan

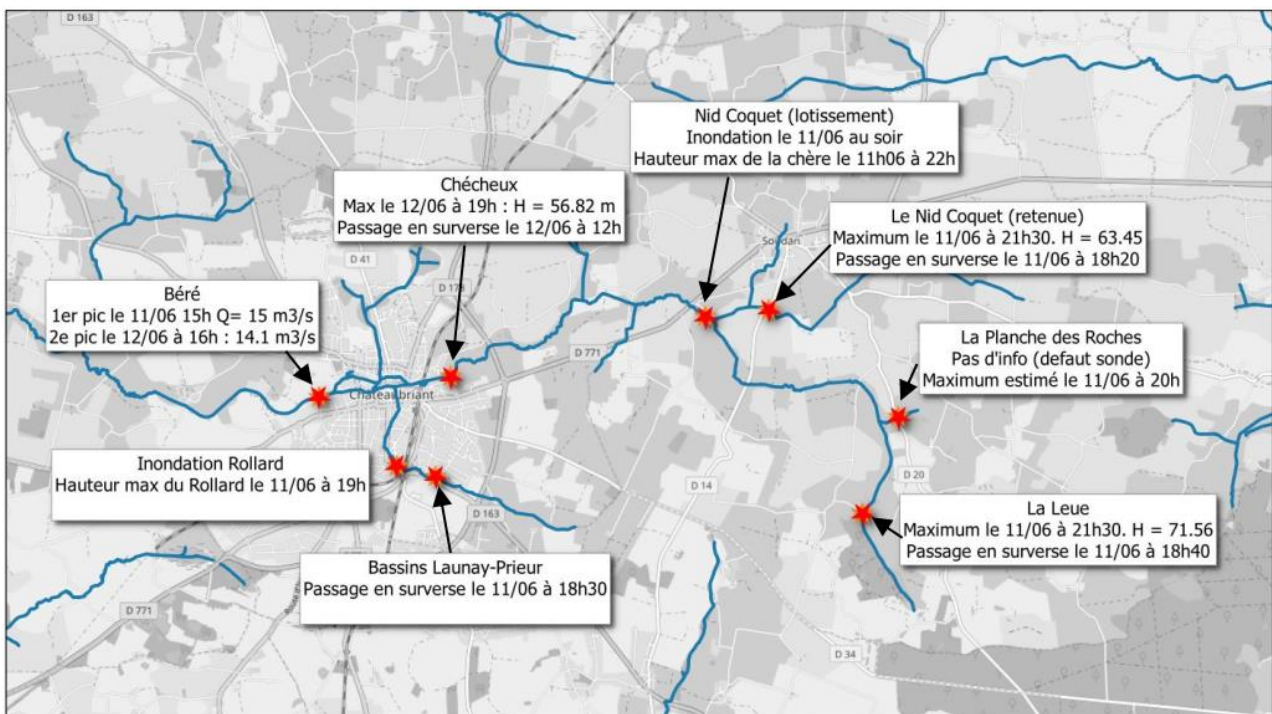


Figure 51 : Cartographie des évènements d'inondations de 2018 à Soudan - Rapport EPTB Vilaine

Etant donnée l'ampleur des inondations de juin 2018 (sur la commune de Soudan et Chateaubriant), une étude hydraulique et de ruissellement a été réalisée et publiée en décembre 2019. Les inondations de juin 2018, causées par un évènement orageux estival de courte durée et de forte intensité, ont mis en évidence la vulnérabilité du territoire aux ruissellements et aux débordements de cours d'eau. Cette étude a notamment permis de modéliser les principaux secteurs inondés et de proposer des solutions d'aménagements pour limiter les risques lors de prochains évènements orageux.

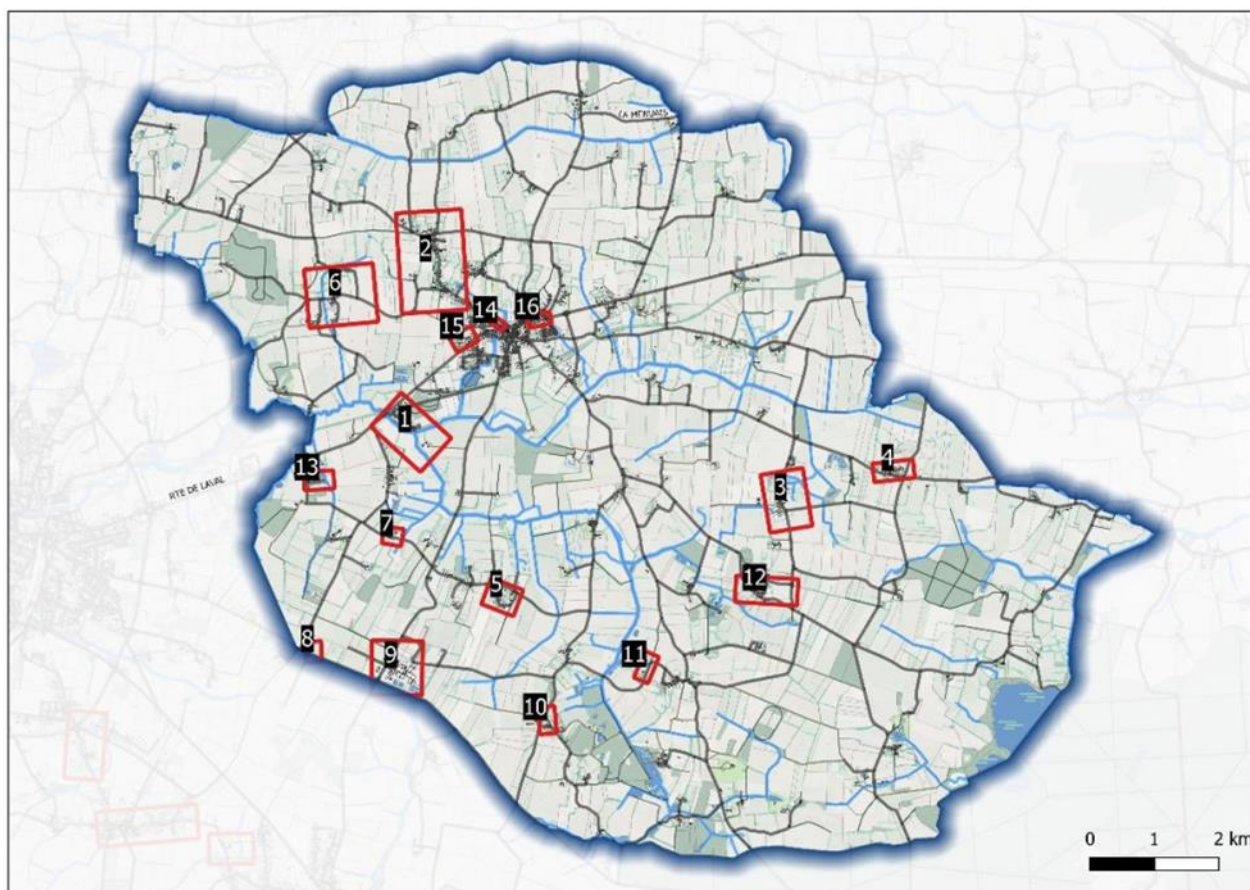


Figure 52 : Carte des secteurs touchés par les inondations à Soudan – Rapport EPTB Vilaine

N°	Nom	Enjeux
1	Le Nid Coquet	11 hab
2	La Grande Haie – Maison Neuve	7 hab
3	Le Meslais et le Thébaudais	2 hab
4	Le Chanillet	4 hab
5	Fontenay	2 hab
6	La Courjaunais	1 hab
7	La Gyptière	1 hab
8	Le Drouillais	1 hab
9	Hochepie	1 hab
10	Le Bois Gerbaud	1 hab
11	La Leue	1 hab
12	Le Tertre	1 hab
13	Les Chaussées	2 hab
14	Rue J. Lardeux	1 grange
15	Rue du 11 novembre	Cave à fuel
16	Rue la Croix Allier	1 hab

Tableau 3 : Liste des secteurs à Soudan – Rapport EPTB Vilaine

La plupart des secteurs listés ci-dessus sont vulnérables aux risques de ruissellement, en raison d'éléments différents qui peuvent s'additionner :

- Maisons ou leur sous-sols, cour, garage... se trouvant dans des points bas
- Ruissellement de parcelles adjacentes en pente
- Fossés, réseau d'eau pluviales de la ville saturés ou obstrués, les eaux en débordant ruissellent en contrebas
- Ruissellement par des routes, chemins, fossés... en pente

Un Plan de Gestion du risque inondation Loire-Bretagne 2022-2027

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) est le document de planification dans le domaine de la gestion des risques d'inondation (et de submersion) à l'échelle du bassin Loire-Bretagne, pour une durée de 6 ans. Suite à la consultation du public qui s'est déroulée du 1er mars au 1er septembre 2021, le PGRI du bassin Loire-Bretagne a été approuvé par arrêté de la préfète coordonnatrice du bassin du 15 mars 2022.

Le PGRI décline la directive européenne du 23 octobre 2007 relative à l'évaluation et la gestion du risque d'inondation (directive inondation) et la stratégie nationale de gestion du risque inondation (SNGRI) à l'échelle du bassin Loire-Bretagne.

L'objectif est de réduire les conséquences négatives des inondations sur la santé humaine, l'activité économique, l'environnement et le patrimoine culturel.

Le PGRI répond aux objectifs suivants :

- préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines
- planifier l'organisation et l'aménagement du territoire en tenant compte du risque
- réduire les dommages aux personnes et aux biens implantés en zone inondable
- intégrer les ouvrages de protection contre les inondations dans une approche globale
- améliorer la connaissance et la conscience du risque d'inondation
- se préparer à la crise et favoriser le retour à une situation normale

Ses dispositions s'imposent notamment aux plans de prévention des risques d'inondation fluviale (PPRI) et de submersion marine (PPRL), ainsi qu'aux documents d'urbanisme (SCoT, PLU(i)).

Un PPRI en cours d'élaboration sur la commune de Soudan

Il convient également de préciser dans le cadre de l'élaboration du PLU que la commune de Soudan est concernée par le PPRI du bassin versant amont de la Chère, prescrit le 28 janvier 2019 et en cours d'élaboration. Ce PPRI s'appliquera de fait dans le règlement graphique du PLU de la commune.

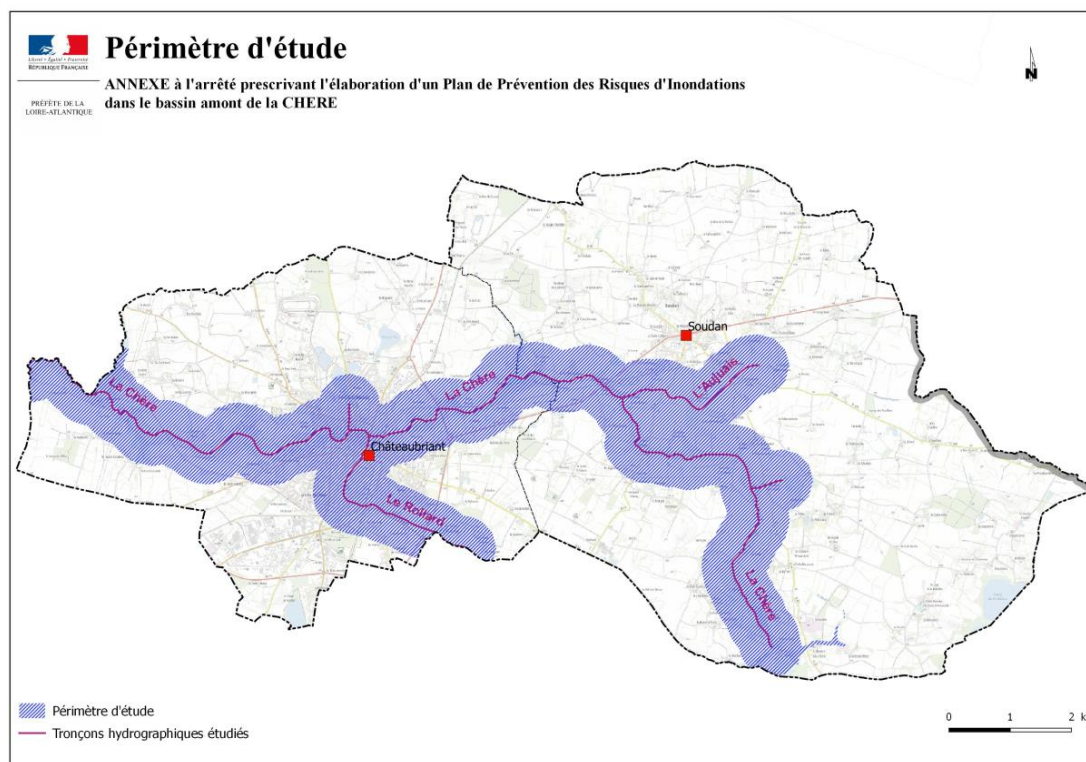


Figure 53 : Périmètre d'étude du PPRI du bassin amont de la Chère

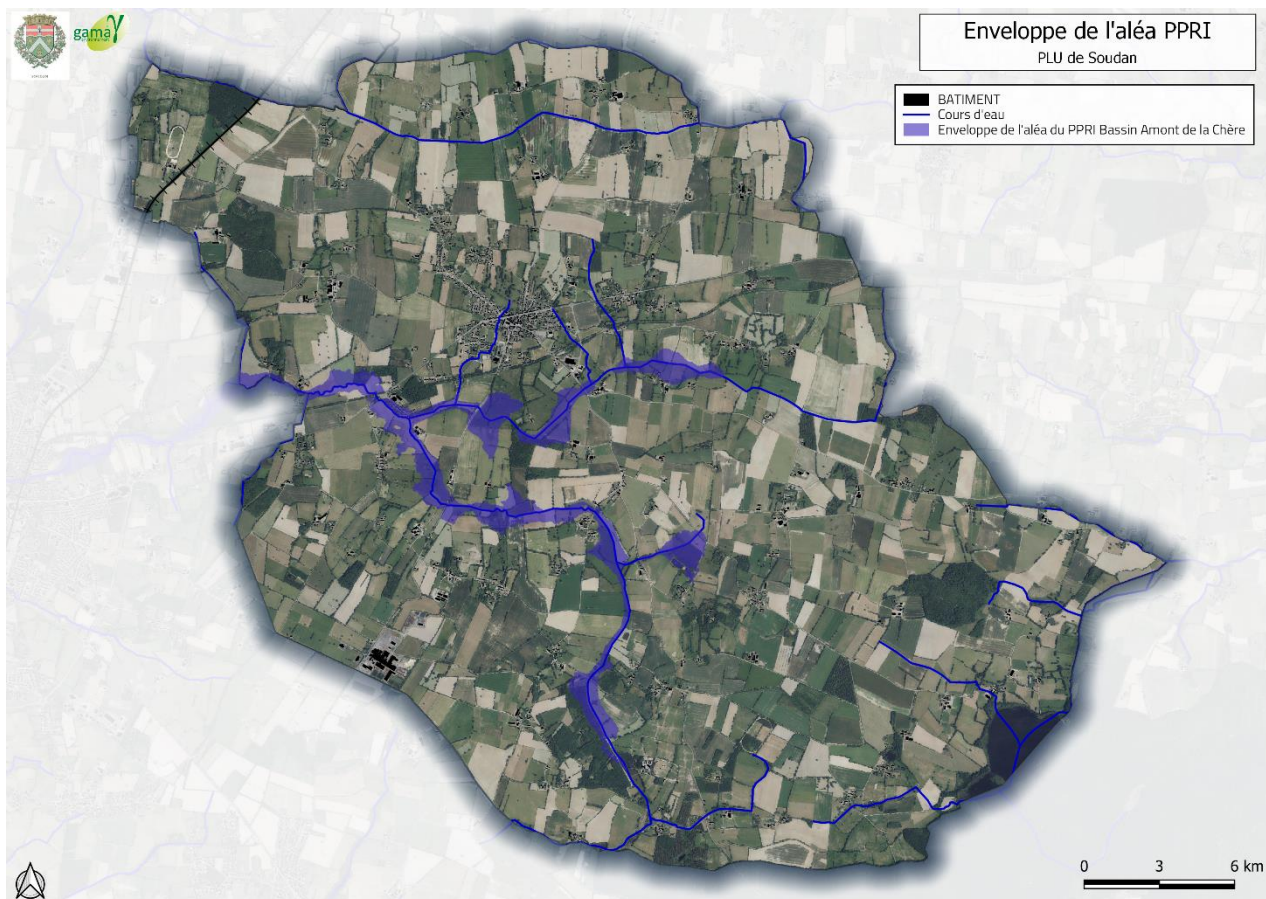


Figure 54 : Enveloppe provisoire de l'aléa inondation du PPRI du bassin amont de la Chère

Ce PPRI couvre principalement le risque de débordement de cours d'eau et de ruissellement. L'inondation par débordement est un phénomène naturel qui se produit lorsque les cours d'eau (rivières, fleuves, ruisseaux) sortent de leur lit habituel en raison de précipitations intenses. Sur la carte ci-dessus, nous pouvons observer plusieurs zones identifiées comme étant à risque d'inondation par débordement. Ces zones sont généralement situées le long des cours d'eau majeurs de la commune. Lors de précipitations intenses, l'eau s'accumule rapidement dans les bassins versants. Si les sols sont déjà saturés ou si l'infrastructure de drainage est insuffisante, le ruissellement peut survenir, ajoutant à la charge des cours d'eau. En conséquence, les rivières et les ruisseaux peuvent déborder plus rapidement et inonder les zones adjacentes. La carte ci-contre illustre donc ces dynamiques en montrant comment les zones de débordement coïncident souvent avec des zones à fort ruissellement, créant des poches de risque élevé.

Les risques de remontée de nappes

En ce qui concerne les remontées de nappes, les données du BRGM (Etude pour l'amélioration de la cartographie de sensibilité aux remontées de nappes – 2018) viennent délimiter l'emprise maximale des zones sensibles aux inondations par remontée de nappes.

Trois classes sont définies :

- Les zones susceptibles d'être inondées en surface par remontée de la nappe d'eau souterraine
- Les zones pouvant être le lieu d'inondation de biens situés en-dessous du sol par remontée de la nappe souterraine
- Les zones peu susceptibles d'être le lieu d'inondation par remontée de nappe souterraine

Cette carte n'est exploitable qu'à une échelle inférieure au 1/100 000 ème, il convient donc de rappeler que ces données ne sont pas à interprétées à l'échelle parcellaire.

L'aléa remontée de nappes souterraines est présent principalement en fond de vallées. Ces zones correspondent principalement aux zones les plus basses de la commune, aux lits des cours d'eau, où la nappe est particulièrement proche du sol.

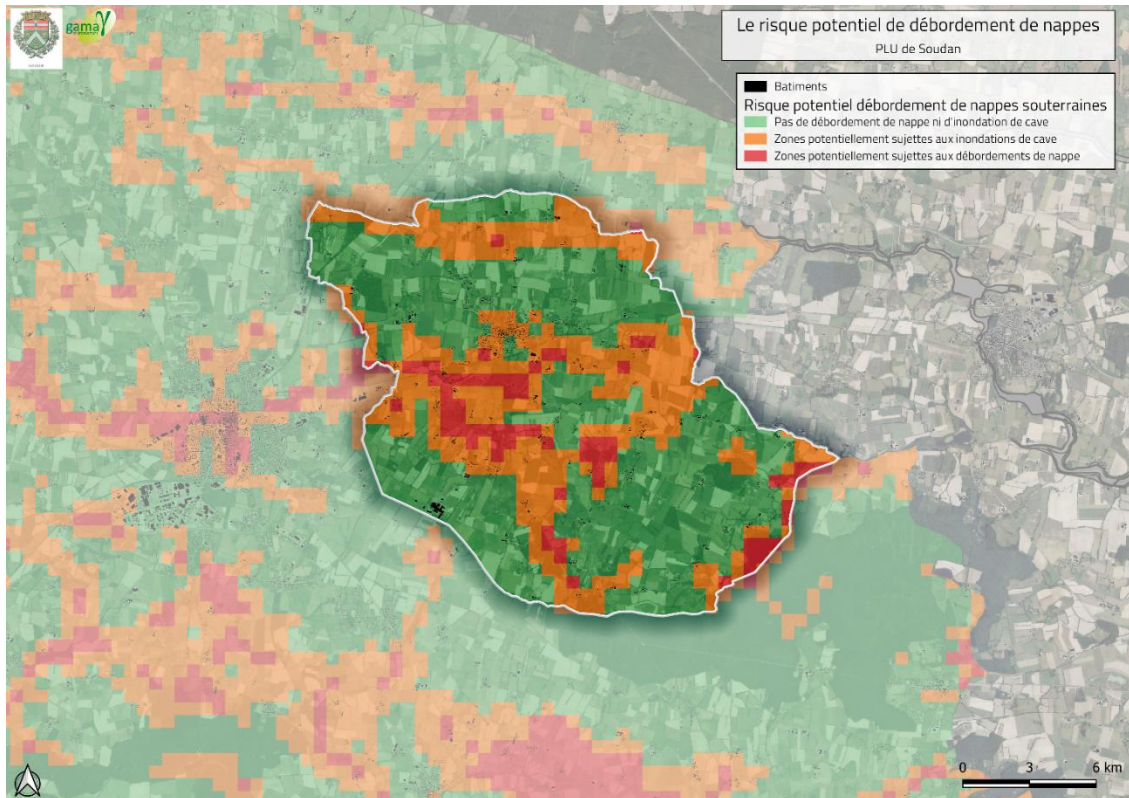


Figure 55 : Le risque potentiel de remontées de nappes à Soudan

Par conséquent, lors de l'élaboration du projet de PLU, il sera nécessaire de veiller à ne pas venir accroître la vulnérabilité des biens et des habitants à cet aléa.

c)

c) *Soumis aussi à d'autres risques, moins présents*

Le risque d'incendie

Concernant le risque incendie, il est difficile de trouver des données à l'échelle communale et intercommunale, cependant certains chiffres sont disponibles à l'échelle départementale afin d'avoir un aperçu du risque sur le territoire.

La forêt en Loire-Atlantique couvre 47 390 hectares sur un territoire de 695 640 hectares, soit un taux de boisement de 7 %, dont 8 000 hectares de résineux en peuplements purs. Les autres formations plus ou moins boisées (landes, parcs, peupleraies...) représentent 24 260 hectares. Au-delà du seul risque feu de forêt au sens strict, dans un contexte de changement climatique induisant une tendance générale à la hausse des températures, le risque d'incendie des espaces naturels libres (broussailles, récoltes...) constitue un enjeu de prévention des risques de plus en plus fort pour la Loire-Atlantique. Les statistiques qui ne comptabilisent que les feux touchant une superficie d'au moins un hectare sont les suivantes :

Année	Départs de feux	Feux de forêts d'au moins 1 Ha	
	Nombre	Nombre	Surface (ha)
2013	792	3	6
2014	655	4	24
2015	984	12	51
2016	949	40	147

Tableau 4 : Le risque incendie en Loire-Atlantique

Globalement, le risque feux de forêts est faible dans le département qui ne compte pas plus de 32 massifs forestiers de plus de 100 hectares. Les facteurs de risque y sont en effet relativement limités au regard du faible taux de boisement, de la bonne desserte de la plupart des massifs, et de la majorité de boisements en feuillus ou entretenus (allées et plantations). Il y a lieu d'observer en outre que, dans certains secteurs du département, la gestion privée de nombreux massifs avec clôture limite l'accès, donc les facteurs de risque.

Cependant, la commune de Soudan est répertoriée par le département comme faisant partie des communes concernées par un risque de feu de forêt. Identifié comme un risque naturel majeur dans le précédent PLU, le risque d'incendie est cependant limité. Néanmoins, 3% du territoire de Soudan est couvert de forêts et de bois. Ces 167 hectares sont concernés par un risque d'incendie plus ou moins fort en fonction des essences et de l'âge des plantations : ainsi, le pin maritime, le cyprès de Lambert et le chêne sont plus à risque ; tout comme les jeunes plantations particulièrement en cas d'absence d'entretien.

Le risque incendie sur la commune est surtout lié à la présence humaine, et touche donc surtout les zones boisées les plus fréquentées comme l'étang de la Blisière. Ici, la prévention par la sensibilisation des habitants peut donc permettre de réduire largement le risque.

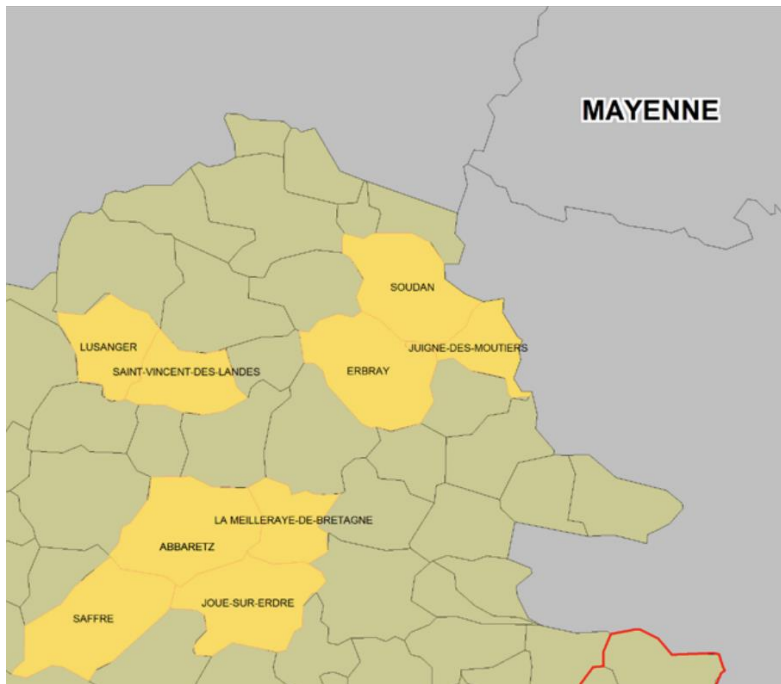


Figure 56 :Communes concernées par un risque de feux de forêt. Source : DDRM Loire Atlantique 2017

Le risque de séisme

Un séisme ou tremblement de terre correspond à une fracturation des roches, en profondeur, le long d'une faille généralement préexistante. Cette rupture s'accompagne d'une libération soudaine d'une grande quantité d'énergie dont une partie se propage sous la forme d'ondes sismiques occasionnant la vibration du sol.

Un séisme se caractérise par :

- **Son foyer** : c'est le point de départ du séisme
- **Sa magnitude** : elle mesure l'énergie libérée par le séisme
- **Son intensité** : elle indique les effets provoqués par le séisme

Le risque sismique concerne la commune et l'aléa y est qualifié de faible. Le territoire de Soudan est donc peu vulnérable au risque sismique.

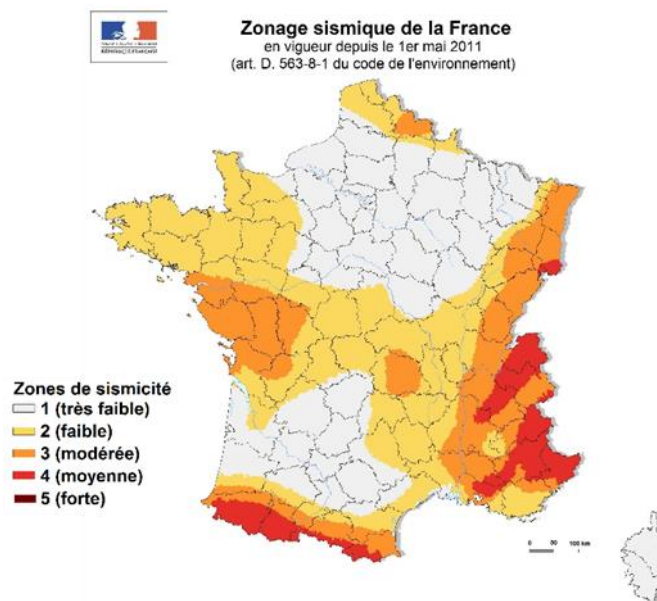


Figure 57 : Zonage du risque sismique en France

L'aléa Retrait Gonflement des Argiles (ARGA)

Le volume d'un matériau argileux, tout comme sa consistance, évolue en fonction de sa teneur en eau. En climat tempéré, les argiles sont souvent proches de leur état de saturation, si bien que leur potentiel de gonflement est relativement limité. En revanche, elles sont souvent éloignées de leur limite de retrait, ce qui explique que les mouvements les plus importants soient observés en période sèche.

Ce phénomène est à l'origine de nombreux dégâts causés aux bâtiments, réseaux et voiries. Ces variations sont essentiellement gouvernées par les conditions météorologiques, mais peuvent être amplifiées par une modification de l'équilibre hydrique du sol (imperméabilisation, drainage, concentration des rejets d'eau pluviale...) ou une conception inadaptée des fondations des bâtiments.

A Soudan, l'aléa retrait gonflement des argiles est présent sur une grande partie du territoire :

- Faible sur la majorité de la commune
- Moyen sur des petites zones situées dans la moitié sud de la commune

Il est néanmoins nécessaire de relativiser la précision de ces informations. En effet la précision des données (1/50 000ème) ne permet pas d'avoir une cartographie exhaustive de cet aléa.

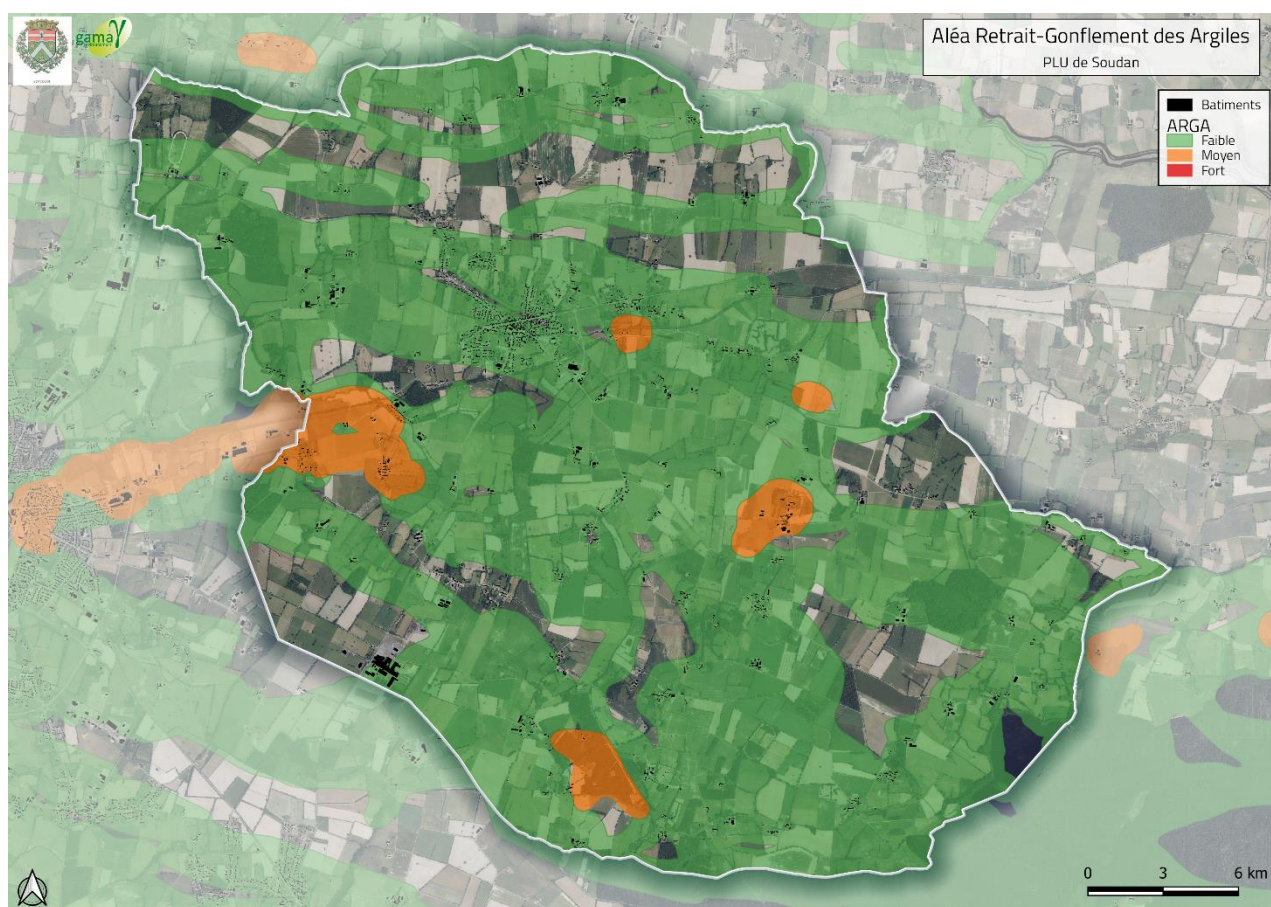


Figure 58 : Aléa Retrait-Gonflement des Argiles sur Soudan

Les risques liés au radon

Le radon est un gaz radioactif, incolore et inodore, d'origine naturelle que l'on peut trouver partout : dans l'air, le sol et l'eau. Issu de la désintégration de l'uranium et du radium présents dans la croûte terrestre, une partie du radon produit par les roches peut parvenir à l'air que nous respirons. S'il se dilue rapidement dans l'air, il peut atteindre des concentrations élevées dans des lieux confinés tels que les habitations.

Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC) l'a classé comme cancérigène certain depuis 1987. Présent en concentration très élevée dans les mines d'uranium, le radon est connu depuis longtemps comme un facteur avéré de risque de cancer du poumon. En France, il serait d'après l'Institut de

Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN), la deuxième cause de mortalité par cancer des poumons après le tabac avec près de 3 000 décès par an.

La cartographie du potentiel du radon des formations géologiques établie par l'IRSN conduit à classer les communes en 3 catégories :

- **La catégorie 1** : les communes à potentiel radon de catégorie 1 sont celles localisées sur les formations géologiques présentant les teneurs en uranium les plus faibles. Ces formations correspondent notamment aux formations calcaires, sableuses et argileuses constitutives des grands bassins sédimentaires (bassin parisien, bassin aquitain) et à des formations volcaniques basaltiques (Massif Central, Polynésie française, Antilles...).
- **La catégorie 2** : les communes à potentiel radon de catégorie 2 sont celles localisées sur des formations géologiques présentant des teneurs en uranium faibles, mais sur lesquelles des facteurs géologiques particuliers peuvent faciliter le transfert du radon vers les bâtiments.
- **La catégorie 3** : Les communes à potentiel radon de catégorie 3 sont celles qui, sur au moins une partie de leur superficie, présentent des formations géologiques dont les teneurs en uranium sont estimées plus élevées comparativement aux autres formations. Les formations concernées sont notamment celles constitutives de massifs granitiques (Massif armoricain, Massif Central, Guyane française...), certaines formations volcaniques (Massif Central, Polynésie française, Mayotte...), mais également certains grès et schistes noirs.

La cartographie présentée ci-dessous permet d'avoir un regard sur la possible concentration de radon sur le territoire communal, celle-ci se situe en catégorie 3 où le risque est plus élevé, s'expliquant notamment par sa formation géologique constituée du massif armoricain (massif granitique).

Cependant il convient de nuancer ces propos. Bien que celle-ci permette à l'échelle communale de définir des priorités pour le dépistage du radon, le traitement à l'échelle inférieure est obsolète. En effet, la résolution spatiale des informations utilisées au 1 / 1 000 000ème n'est exploitable que jusqu'à une échelle communale. Le potentiel radon ainsi fourni ne présage en rien des concentrations présentes dans les bâtiments puisqu'il dépend également d'autres facteurs (étanchéité de l'infrastructure, taux de renouvellement de l'air intérieur...). La cartographie ne peut donc être en aucun cas substituée à la réalisation de mesures.

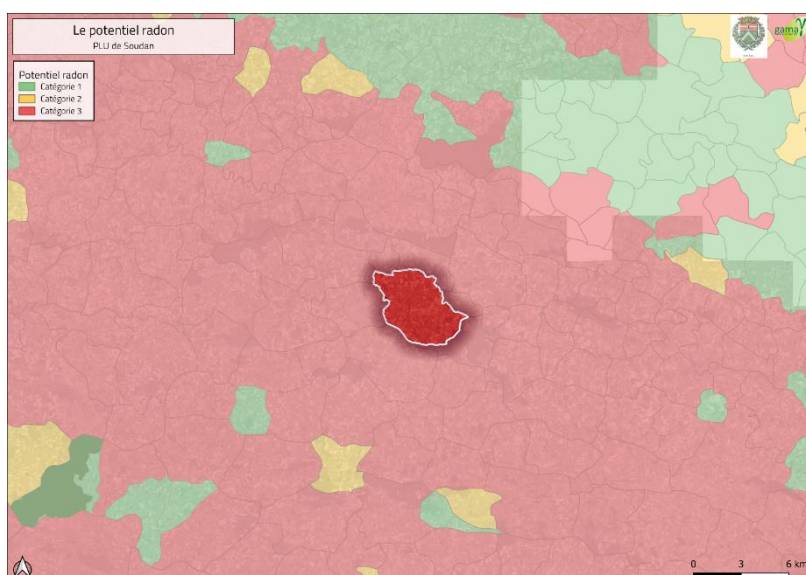


Figure 59 : Le potentiel Radon sur Soudan

d) Des installations à risque

Les Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE)

L'ICPE est une installation classée en raison des nuisances éventuelles, des risques importants de pollution des sols ou d'accidents qu'elle présente. On peut ainsi classer les ICPE en fonction des dangers et/ou des inconvénients pour :

- La commodité du voisinage,
- La santé, la sécurité, la salubrité publique,
- L'agriculture,
- La protection de la nature, de l'environnement et des paysages,
- L'utilisation rationnelle de l'énergie,
- La conservation des sites, des monuments ou du patrimoine archéologique.

Sur le territoire communal, 6 ICPE sont présentes et 1 ICPE dont la cessation a été déclarée. Il s'agit d'industries et d'élevages.

Au regard de la présence de plusieurs ICPE, il est important de rester attentif aux aléas que ces entreprises sont susceptibles de causer (environnement, nuisances à proximité des habitations ...).

Nom de l'entreprise	Régime	SEVESO	Domaine
FOUGERE Joseph	Enregistrement	Non	Industries
SCEA du Moulin de Scion	Enregistrement	Non	Porcs
SCEA du Moulins de Sion	Autorisation	Non	Industries
EnR GIE Soudan	Autorisation	Non	Industries
FMGC	Autorisation	Non	Industries
EARL de la Maie	Enregistrement	Non	Porcs
GUIGOURESE Jean-Luc	Inconnu (cessation déclarée)	Non	Industries

Tableau 5 : Présentation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)



Figure 60 : Installations Classées pour l'Environnement à Soudan

Les sites BASIAS et BASOL

Les sites BASIAS sont issus d'une Base de données des Anciens Sites Industriels et d'Activités de Service créée à la suite de l'arrêté du 10/12/1998. Les principaux objectifs de cet inventaire sont de :

- Recenser tous les sites industriels abandonnés ou non, susceptibles d'engendrer une pollution,
- Conserver la mémoire de ces sites,
- Fournir des informations utiles aux acteurs de l'urbanisme, du foncier et de la protection de l'environnement.

Le territoire compte 3 sites BASIAS dont l'état d'occupation du site est en arrêt, et 6 sites BASIAS encore en activité (listés ci-dessous). Ces sites se trouvent dans le bourg ou proche des bords de la commune.

Raison sociale	État du site	Code activité	Libellé activité
EUROMECANIQUE / FONDERIE ET MECANIQUE GENERALE CASTELBRIANTAISE(FMGC), FONDERIE	En activité	PAL4400146	Fonderie;Utilisation de sources radioactives et stockage de substances radioactives (solides, liquides ou gazeuses);Dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication cf. C20.11Z ou D35.2)
SOUDAN AUTOMOBILES, STATION SERVICE/ RABINE Marcel, DLI, GARAGE, ATELIER DE PEINTURE/ LEBRIS Joseph, GARAGE, STATION SERVICE	En activité	PAL4400421	Garages, ateliers, mécanique et soudure;Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.);Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)
QUEMARD/ BARON, GARAGE, STATION SERVICE	En activité	PAL4401694	Garages, ateliers, mécanique et soudure;Commerce de gros, de détail, de desserte de carburants en magasin spécialisé (station service de toute capacité de stockage)
COGNEE Maurice/ JOLY Philippe, DLI, STATION SERVICE	En activité	PAL4401696	Dépôt de liquides inflammables (D.L.I.)
SOCANET E., TRAVAIL DES METAUX	En activité	PAL4401829	Forge, marteaux mécaniques, emboutissage, estampage, matriçage découpage ; métallurgie des poudres
SETOIM, DECHARGE D' O.M ET D.I.B.	En activité	PAL4401842	Collecte et stockage des déchets non dangereux dont les ordures ménagères (décharge d'O.M. ; déchetterie);Décharge de déchets industriels banals (D.I.B.)

Tableau 6 : Identification des sites BASIAS en activité sur le territoire

À ces sites BASIAS, s'ajoutent les sites BASOL. Soudan en compte 1, au sud-ouest de son territoire.

Raison sociale	Identifiant	Identifiant BASOL	Libellé activité
Société FMGC	SSP001196701	44.0096	Fonderie; Utilisation de sources radioactives et stockage de substances radioactives (solides, liquides ou gazeuses) ;Dépôt ou stockage de gaz (hors fabrication cf. C20.11Z ou D35.2)

Tableau 7 : Identification des sites BASOL sur le territoire



Figure 61 : Sites BASIAS et BASOL à Soudan

e) Des risques liés aux antennes téléphoniques

L'avènement des téléphones portables dans nos sociétés a entraîné le développement des antennes téléphoniques sur l'ensemble du territoire national. Cette apparition croissante des antennes téléphoniques s'est accompagnée de débats à propos des risques encourus pour la santé vis-à-vis de la proximité des biens et des personnes et des ondes dégagées par ces équipements.

Cependant, à ce jour, l'expertise nationale et internationale ne conclut pas à l'existence de risques sanitaires liés à une exposition aux champs électromagnétiques émis par les antennes-relais de téléphonie mobile, dès lors que les valeurs limites d'exposition du public sont respectées. Toutefois, il convient de noter que certaines études pointent du doigt des problèmes sanitaires engendrés par les antennes relais avec notamment :

- Le Centre International de Recherche sur le Cancer (CIRC), agence de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), a classé les ondes électromagnétiques comme « cancérigène possible » en 2011 en raison d'études évoquant une possible augmentation du risque de tumeur cérébrale pour des utilisateurs intensifs (à partir de 30 minutes quotidiennes). Mais cette étude pointe du doigt l'utilisation du téléphone portable et non les effets induits par les antennes.
- Une analyse publiée en octobre 2013, évaluant plus de 300 études internationales, met en lumière, avec des niveaux de preuve limités, des effets biologiques chez l'homme ou chez l'animal, concernant le sommeil, la fertilité mâle ou encore les performances cognitives. Malgré tout, « les conclusions de l'évaluation des risques ne mettent pas en évidence d'effets sanitaires avérés ».

Ainsi, malgré un lien de cause à effet pas formellement établi, l'État dans un principe de précaution met en place plusieurs règles permettant de limiter les potentiels risques induits par les antennes de téléphonie :

- Il fixe des valeurs limites réglementaires quant aux fréquences utilisées par les antennes. Pour la téléphonie mobile, ces seuils dépendent de la bande de fréquence utilisée par les antennes-relais. Ils sont de 41 V/m ou 58 V/m pour la téléphonie mobile 2G, et de 61 V/m pour la 3G ; la 4G s'inscrit aussi dans cette fourchette.
- Le décret du 3 mai 2002 relatif aux valeurs limites d'exposition du public aux champs électromagnétiques prévoit que les exploitants d'installations radioélectriques communiquent un dossier qui précise notamment les actions engagées pour s'assurer qu'au sein des établissements scolaires, crèches et/ou établissements de soins (se trouvant dans un rayon de cent mètres), l'exposition du public au champ électromagnétique est aussi faible que possible tout en préservant la qualité du service rendu.
- La note interministérielle du 9 mai 2017 relative à l'implantation ou la modification substantielle des installations radioélectriques précise qu'il appartient à l'exploitant d'une antenne relais de prendre les mesures nécessaires pour éviter toute exposition du public à des niveaux dépassant les valeurs limites fixées par la réglementation, et donc d'interdire physiquement par un balisage tout accès accidentel dans la zone où ces valeurs limites sont susceptibles d'être dépassées.

Plusieurs antennes téléphoniques sont installées au nord du centre-bourg de la commune : 3 antennes 4G+ et 1 antenne 5G.



Figure 62 : Antennes téléphoniques à Soudan

a) La qualité de l'air sur le territoire

Les agents polluants

Afin de mener à bien l'étude sur la qualité de l'air de la commune, il est nécessaire de définir les différents gaz et émissions que nous allons étudier par la suite, présents dans le tableau suivant :

Polluants	Sources	Effets sur la santé	Effets sur l'environnement
COVNM (Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques)	En grande partie issu de l'industrie et de la combustion d'hydrocarbure.	Ils vont d'une certaine gêne olfactive à des effets mutagènes et cancérogènes (Benzène, certains HAP-Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques), en passant par des irritations diverses et une diminution de la capacité respiratoire.	Rôle majeur dans les mécanismes complexes de formation de l'ozone dans la basse atmosphère (troposphère). Ils interviennent également dans les processus conduisant à la formation des gaz à effet de serre et du "trou d'ozone".
NH3 (Ammoniac)	Composé chimique émis par les déjections des animaux et les engrais azotés utilisés pour la fertilisation des cultures. Son dépôt excessif en milieu naturel peut conduire à l'acidification et à l'eutrophisation des milieux. De plus, il peut se recombinaison dans l'atmosphère avec des oxydes d'azote et de soufre pour former des particules fines (PM2,5). On observe ainsi une contribution importante de l'ammoniac aux pics de particules fines au début du printemps, période d'épandage de fertilisants et d'effluents d'élevage.	Très irritant pour le système respiratoire, la peau, et les yeux. Son contact direct peut provoquer des brûlures graves. À forte concentration, ce gaz peut entraîner des œdèmes pulmonaires. L'ammoniac est un gaz mortel à très forte dose. Une tolérance aux effets irritants de l'ammoniac peut aussi être développée.	La présence dans l'eau de l'ammoniac affecte la vie aquatique. Pour les poissons, sa toxicité aiguë provoque chez différentes espèces sensibles. Dans les eaux côtières, l'excès de nutriment favorise la prolifération d'algues « opportunistes » entraînant des troubles tels que les marées vertes et les eaux colorées. Pour les plantes, l'excès d'ammoniac entraîne une détérioration des conditions de nutrition minérale et une modification des populations végétales avec l'installation d'espèces opportunistes nitrophiles au détriment d'espèces rares préalablement présentes dans les écosystèmes sensibles (tourbières, marais...). De plus, l'absorption importante d'azote ammoniacal par les arbres augmente leur sensibilité aux facteurs de stress comme le gel, la sécheresse, l'ozone, les insectes ravageurs et les champignons pathogènes.
NOX (Mélange d'oxyde d'azote)	Combinaison de plusieurs gaz (dioxyde d'azote, monoxyde d'azote et protoxyde d'azote) très toxiques et suffocants. Ce cocktail de gaz est actuellement le polluant majeur de l'atmosphère. Ils sont émis en grande partie lors de la combustion du diesel et concernent donc en particulier le secteur des transports.	Irritant pour les bronches. Chez les asthmatiques, il augmente la fréquence et la gravité des crises. Chez l'enfant, il favorise les infections pulmonaires.	Participe aux phénomènes des pluies acides, à la formation de l'ozone troposphérique, dont il est l'un des précurseurs, à l'atteinte de la couche d'ozone stratosphérique et à l'effet de serre.
PM 10 / PM 2,5	Fines particules en suspension dans l'air transportées par le vent ou l'eau. Elles résultent d'une combustion de charbon ou hydrocarbure non aboutie. Elles sont émises en grande partie par le chauffage, la combustion de combustible fossile, les centrales thermiques et de nombreux procédés industriels.	Selon leur taille (granulométrie), les particules pénètrent plus ou moins profondément dans l'arbre pulmonaire. Les particules les plus fines peuvent, à des concentrations relativement basses, irriter les voies respiratoires inférieures et altérer la fonction respiratoire dans son ensemble. Certaines particules ont des propriétés mutagènes et cancérogènes.	Les particules en suspension peuvent réduire la visibilité et influencer le climat en absorbant et en diffusant la lumière. Les particules, en se déposant, salissent et contribuent à la dégradation physique et chimique des matériaux. Accumulées sur les feuilles des végétaux, elles peuvent les étouffer et entraver la photosynthèse.
SO2 (Dioxyde de soufre)	Gaz incolore dense et non toxique dont l'inhalation est fortement irritante. Ce gaz est dégagé dans l'atmosphère soit par le biais de procédés industriels soit par la combustion de gaz naturel, charbon...	Irritant des muqueuses, de la peau, et des voies respiratoires supérieures (toux, gêne respiratoire). Il agit en synergie avec d'autres substances, notamment avec les fines particules.	Se transforme en acide sulfurique au contact de l'humidité de l'air et participe au phénomène des pluies acides. Il contribue également à la dégradation de la pierre et des matériaux de nombreux monuments.

Tableau 8 : Présentation des différents gaz et émissions étudiées

La qualité de l'air du territoire

L'analyse de la qualité de l'air sur le territoire de la commune découle des données Air Pays de la Loire datant de 2018 et qui traite de la qualité de l'air à l'échelle de l'intercommunalité Chateaubriant-Derval. Les différents documents iconographiques présentés ci-dessous permettent d'avoir une vision globale des types de polluants et des secteurs qui impactent le plus la qualité de l'air du territoire.

PM 10

Les émissions de PM10 de la CC Chateaubriant-Derval représentent 318 tonnes en 2018. Le secteur agricole est le premier secteur émetteur du territoire comptabilisant 63% des émissions. Entre 2008 et 2018, les émissions ont diminué de -29%.

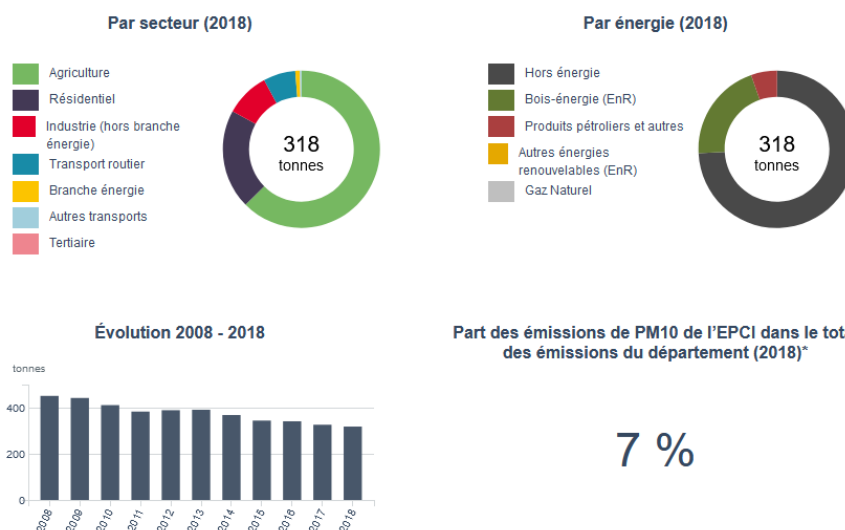


Figure 63 : Infographie Air Pays de la Loire

COVNM

Les émissions de Composés Organiques Volatiles Non Méthaniques de la CC Chateaubriant-Derval représentent 568 tonnes en 2018. Le secteur industriel est le premier secteur émetteur du territoire comptabilisant 65% des émissions. Entre 2008 et 2018, les émissions ont diminué de -27%.

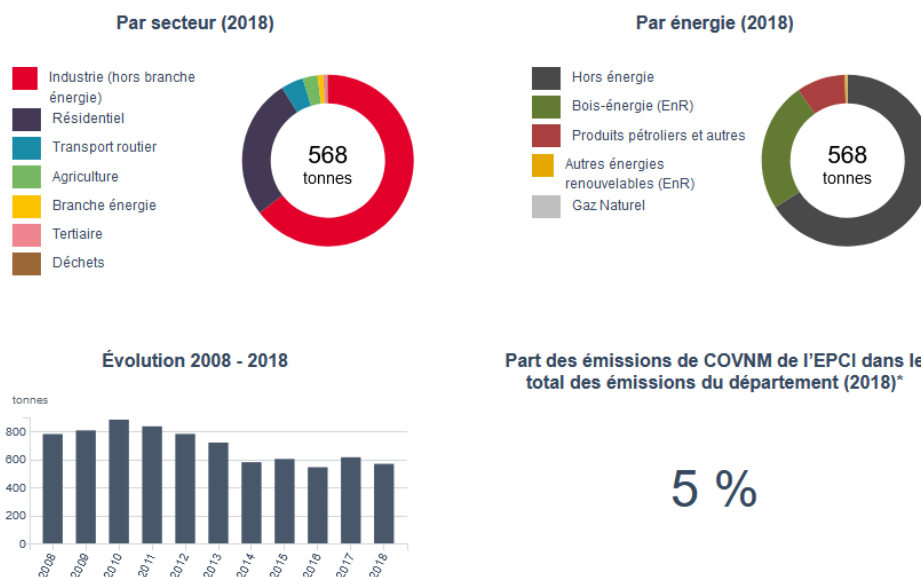


Figure 64 : Infographie Air Pays de la Loire

NH3

Les émissions d'Ammoniac de la CC Chateaubriant-Derval représentent 1972 tonnes en 2018. Le secteur agricole est l'unique émetteur de NH3. Entre 2008 et 2018, les émissions ont diminué de -1%. La part des émissions de NH3 dans le total des émissions du département est relativement importante, avec 18% de part d'émissions. Cette part s'explique notamment par une activité agricole très prégnante sur le territoire.

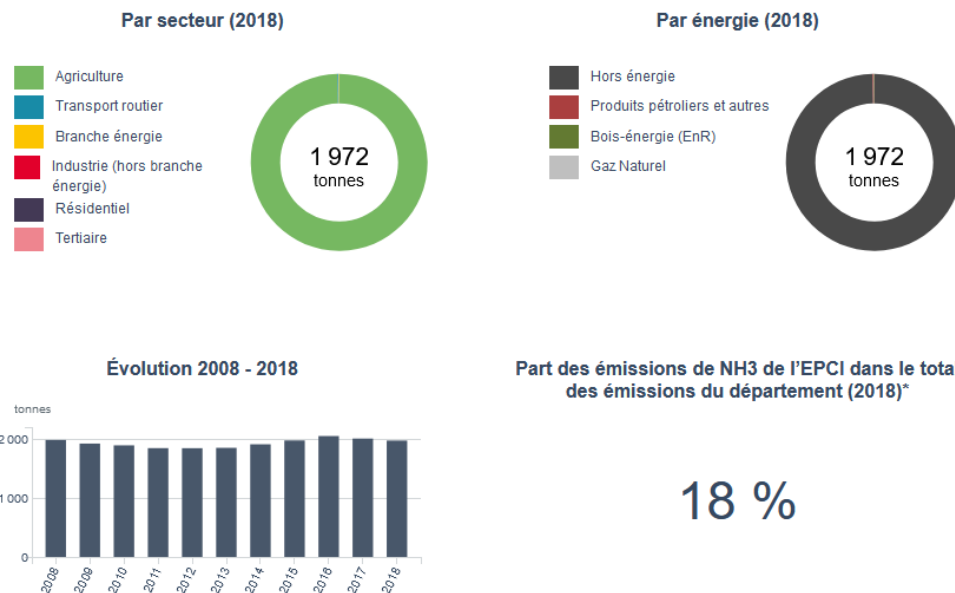


Figure 65 : Infographie Air Pays de la Loire

NOx

Les émissions d'Oxyde d'Azote de la CC Chateaubriant-Derval représentent 571 tonnes en 2018. Le secteur des transports routiers est le premier secteur émetteur du territoire avec 56% de part d'émissions de NOx. Entre 2008 et 2018, les émissions ont diminué de -42%.

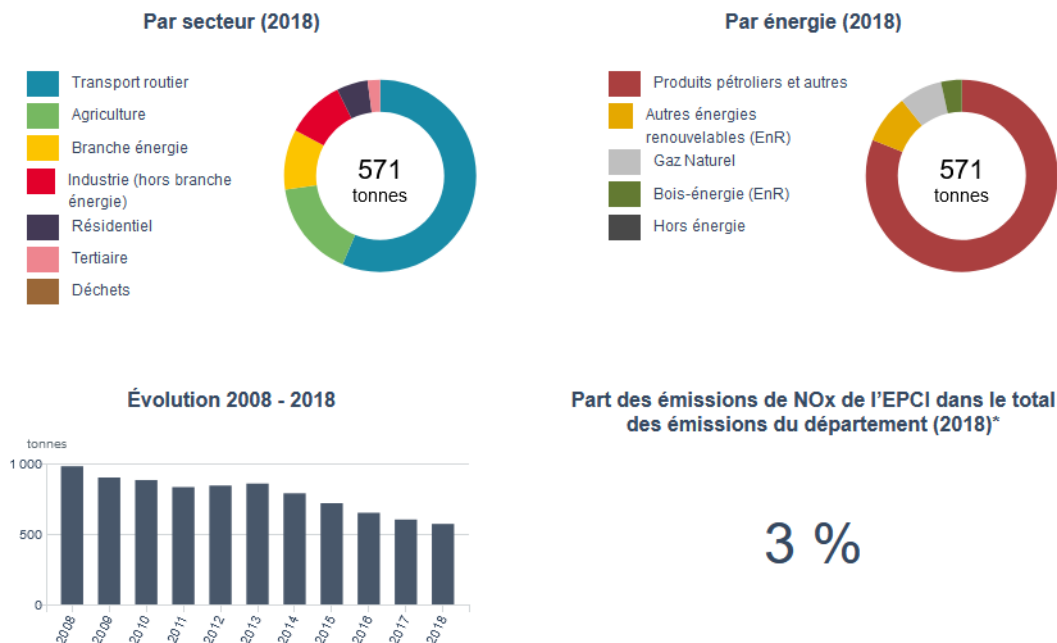


Figure 66 : Infographie Air Pays de la Loire

SO2

Les émissions de Dioxyde de Soufre de la CC Chateaubriant-Derval représentent 34 tonnes en 2018. Le secteur industriel est le premier secteur émetteur du territoire avec 59% de part d'émissions de SO2. Entre 2008 et 2018, les émissions ont diminué de -90%.

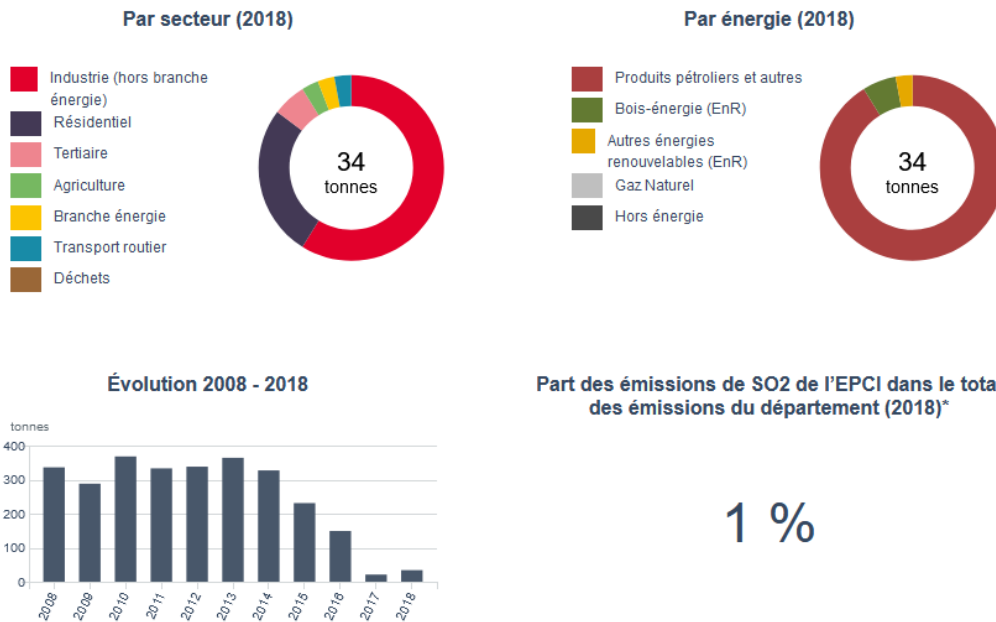


Figure 67 : Infographie Air Pays de la Loire

Finalement ce sont trois principaux secteurs qui participent à l'émission de polluants sur le territoire, à savoir les secteurs agricole, industriel et le transport routier qui sont source d'émissions (de manière différenciée) de NH3, Nox et COVNM.

b) Les nuisances sonores

Lors du développement de nouvelles zones à urbaniser ou de la réhabilitation de certains quartiers, il est important de prendre en compte les nuisances que peut générer le trafic routier. En effet, l'augmentation du trafic sur les axes principaux de communication au cours de ces dernières décennies engendre des nuisances principalement sonores dans les zones urbaines. De cela, il peut en résulter une désertification de certains secteurs ou l'acceptation d'une « fatalité » par les habitants.

Afin d'éviter et de prévenir de nouvelles expositions au bruit lors de la construction de nouveaux bâtiments (habitation, hôtel, établissement d'enseignement, de santé...) à proximité des voies existantes, les services de l'État dans les départements classent les voies de circulation au niveau sonore. Il est donc important de prendre en compte ce classement pour éviter ou prendre des dispositions afin de limiter les nuisances sonores dans les zones de développement de l'habitat.

Sur le territoire de Soudan, la route D771, qui traverse la commune d'est en ouest passant au niveau du centre bourg, est classée par la DDTM 44 en catégorie 3 ou 4 en fonction des tronçons.

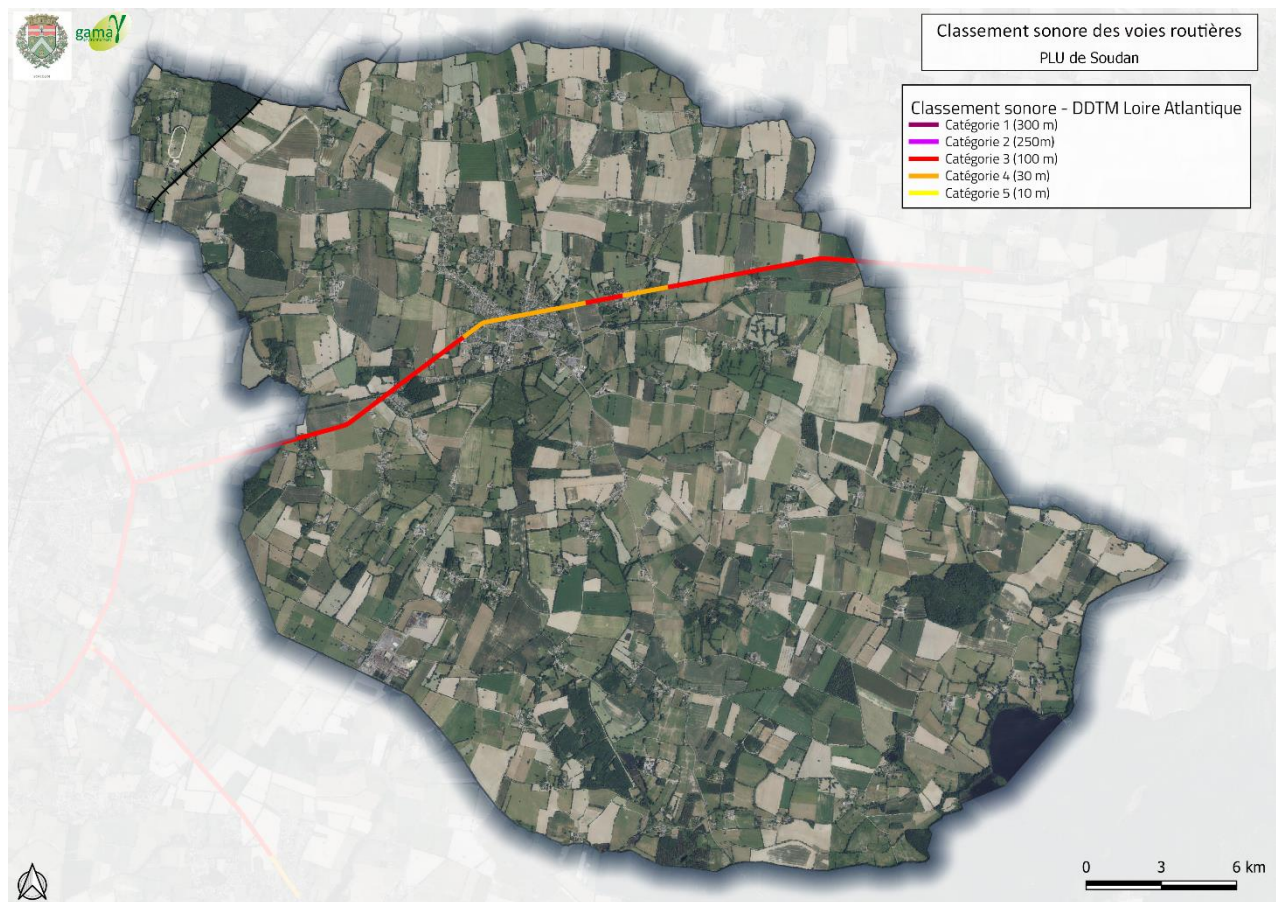


Figure 68 : Classement sonore des voies routières de Soudan

c) La production/valorisation des déchets

L'organisation du service et des équipements

La gestion des déchets est une compétence de la Communauté de Communes Châteaubriant-Derval. La collecte des déchets est organisée en deux secteurs, le secteur du Castelbriantais et celui de Derval, Soudan se trouve dans le périmètre du secteur du Castelbriantais.

A Soudan, la collecte des ordures ménagères et la collecte des emballages recyclables est réalisée une fois toutes les deux semaines en porte à porte, en régie. La collecte des autres déchets (verre, papiers/journaux, ferraille, tout venant/encombrants/bois, cartons, gravats, déchets verts, DEEE, déchets dangereux spécifiques, textiles, pneumatiques) sont réalisées en apport volontaire.

La commune dispose d'une déchetterie située à Hochevie. Elle est exploitée par la CC Châteaubriant-Derval et est réservée aux particuliers. Elle est ouverte les mercredis après-midi et les samedis matin, avec des horaires variables en fonction des saisons. Les soudanais ont également accès aux autres déchetteries de la CC, situées à Châteaubriant, Lusanger, Petit-Auverné et Rougé. A noter que la déchetterie de Soudan sera prochainement supprimée au profit d'une déchetterie « centrale » à Châteaubriant.



Photo 20 : Point de recyclage à Soudan

Bilan de la collecte de déchets sur le territoire

En 2020, à l'échelle du secteur de collecte du Castelbriantais :

- 10 233 tonnes de déchets ont été collectés en déchetterie, dont 3 465 t de déchets verts et 6 777 t de déchets autres, soit 306 kg/hab/an (+5 kg/hab/an par rapport à 2019)
- 6 625 t d'ordures ménagères ont été collectées soit 198 kg/hab/an (+2 kg/hab /an par rapport à 2019)
- 619 t de journaux-magazines ont été collectés, soit 18,5 kg/hab/an (-0,4 kg/hab/an par rapport à 2019)
- 1 653 t de verre ont été collectées, soit 49,3 kg/hab/an (+ 1,2 kg/hab/an par rapport à 2019)
- 568 t d'emballages recyclables, soit 17 kg/hab/an (+2,2 kg/hab/an par rapport à 2019), mais dont 162 t de refus de tri (28,61%)

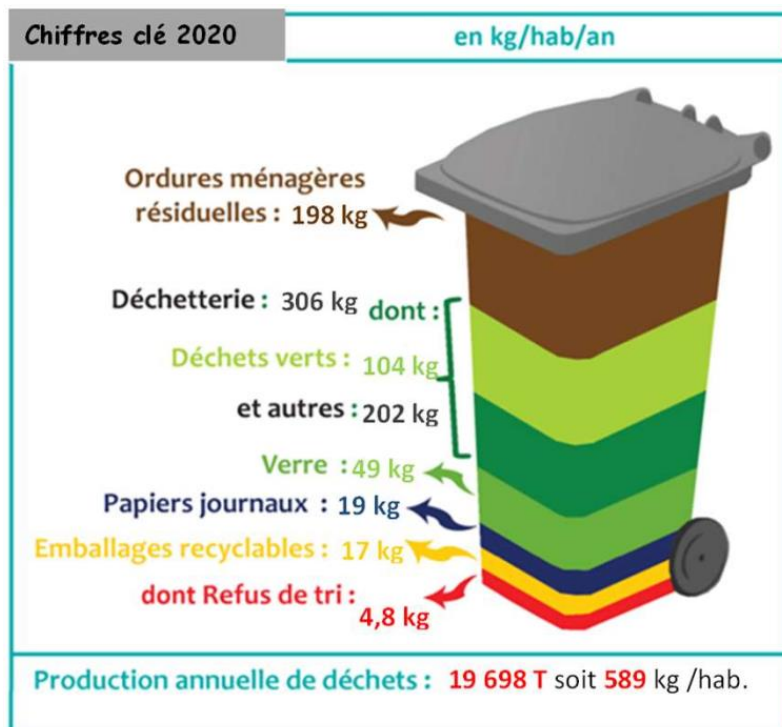


Figure 69 : RPQS déchets 2020 CC Chateaubriant-Derval

Pour comparaison, à l'échelle nationale, la production annuelle de déchets équivalait en 2019 à 546 kg/hab.

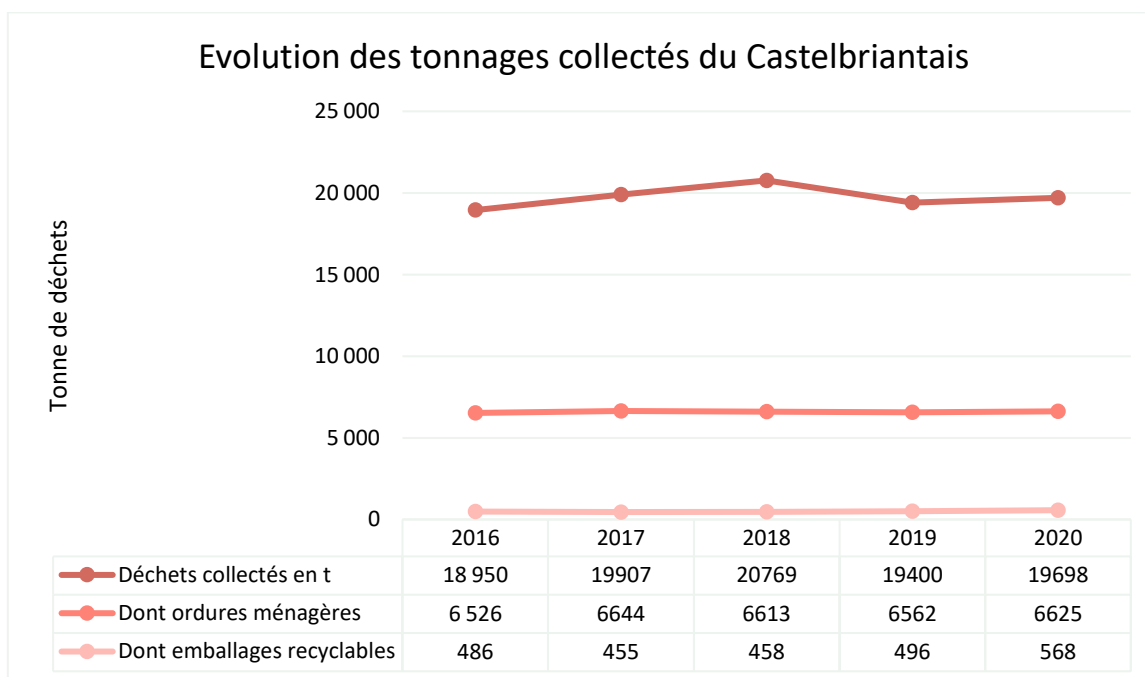


Figure 70 : Evolution des tonnages collectés du Castelbriantais – RPQS 2020

Au regard de ces différentes informations, l'importance des enjeux économiques et environnementaux nécessite de modifier la gestion actuelle des déchets en réduisant fortement leur production (lutte contre le gaspillage alimentaire, économie circulaire) et en valorisant au maximum ce qui ne peut être évité grâce notamment au recyclage des matériaux et au compostage des déchets organiques.

a) Qu'est-ce que les Gaz à Effet de Serre ?

L'effet de serre existe depuis longtemps mais il a été renforcé par les activités anthropiques. Les gaz à effet de serre (GES) sont des effets propres à la Terre, qui d'après la définition d'Encarta "*contribue à retenir une partie de la chaleur solaire à la surface de la Terre, par le biais du pouvoir absorbant de certains gaz.*" (Ozone et gaz carbonique entre autres). Ces gaz présents dans l'atmosphère peuvent être comparés à la vitre d'une serre laissant passer la plupart des rayons solaires. Ceux-ci, transformés dans la biosphère en rayons infrarouges (la région de la planète où la vie est possible), sont absorbés par les gaz à effet de serre ce qui provoque le réchauffement. En l'absence d'effet de serre, la vie sur Terre ne serait pas possible : la température moyenne serait en effet de -18°C .



Photo 21 : L'effet de serre

Cependant, ce phénomène naturel est accentué depuis la révolution industrielle par les actions anthropiques sur le territoire. En effet, certaines activités humaines sont plus émettrices de gaz à effet de serre que d'autres. De plus, **l'impact sur l'effet de serre** et la **durée de vie dans l'atmosphère** varient d'un gaz à l'autre. Cela signifie que les GES continuent à faire effet dans l'atmosphère plusieurs dizaines d'années après leur émission. C'est le phénomène **d'inertie climatique**.

C'est pourquoi, le 11 décembre 1997, le protocole de Kyoto a été mis en place lors de la COP 3. Ce protocole visait à réduire, entre 2008 et 2012, d'au moins 5 % vis-à-vis des années 1990 les émissions de 7 gaz à effet de serre présentés ci-dessous :



Photo 22 : Les GES identifiés par le protocole de Kyoto – ADEME

CO₂ : Dioxyde de carbone - CH₄ : Méthane - N₂O : Protoxyde d'azote – SF₆ : Hexafluorure
PFC : Hydrocarbures perfluorés – HFC : Hydrofluorocarbures – NF₃ : Trifluorure d'azote

b) Les émissions de GES sur le territoire

Dans un premier temps, une présentation des émissions de GES à différentes échelles va permettre d'avoir une vision globale des moyennes d'émissions à l'échelle nationale, régionale et communautaire :

Echelle	Emissions brutes	Moyenne par habitant
France	471 MteqCO ₂ hors UTCATF (2017 ⁵)	7 teqCO ₂ /an
Pays de la Loire	28,6 MteqCO ₂ (2018 ⁶)	7,5 teqCO ₂ /an
Communauté de communes Châteaubriant-Derval	956 186 teqCO ₂ en 2014 ⁷	21 teqCO ₂ /an en 2014

Tableau 9 : Emissions brutes et par habitant de GES

L'analyse est largement limitée par la difficulté de trouver des données d'émissions de GES datant de la même année, et utilisant la même méthodologie. De plus, ces données ont une marge d'erreur importante due à la difficulté d'évaluer précisément les émissions. Cependant, ce tableau permet d'avoir un ordre d'idées et de comparaisons : les émissions de GES par habitant sont plus élevées dans la CC Châteaubriant-Derval qu'au niveau national ou régional.

Répartition des émissions (énergétiques et non énergétiques) de GES en 2014 par secteur (en tCO₂e)

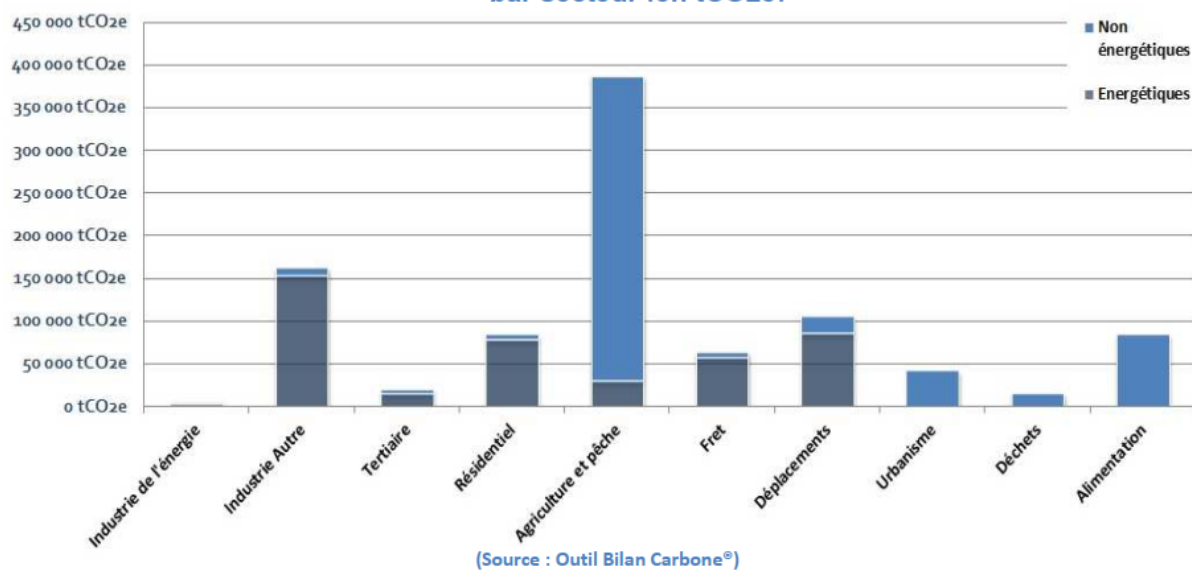


Figure 71 : Répartition des émissions de GES en 2014 par secteur

A l'échelle du territoire de la CC, les données de l'Outil Bilan Carbone utilisées dans l'élaboration du SCOT permettent une analyse plus précise des émissions par secteur :

- **La filière de l'agriculture et de la pêche** était la plus émettrice en GES en 2014, une situation qui s'explique par la place importante des cultures et de l'élevage sur le territoire : en effet, en 2017, 706 exploitations y étaient installées⁸ (dont 68% orientées vers l'élevage bovin), et c'est au total 943 exploitations (hors vignes) qui disposaient de parcelles⁹. Ces émissions peuvent être liées à :

⁵ CITEPA, 2019, Rapport CCNUCC

⁶ Inventaire BASEMIS

⁷ Outil Bilan Carbone

⁸ SCOT CC Derval-Châteaubriant

⁹ ASP – PAC d'après SSP

- L'élevage de ruminants émetteurs de méthane
 - L'épandage d'engrais azotés minéraux et organiques
 - Les consommations et l'utilisation des énergies fossiles notamment pour les engins agricoles et liées aux circulations importantes de gros engins motorisés
- Le deuxième secteur le plus émetteur était celui **des transports**. Ils incluent l'ensemble des déplacements effectués sur le territoire de la CC Châteaubriant-Derval, que ce soit le déplacement de personnes (63% des émissions des émissions liées aux déplacements) ou le fret de marchandises (37% des émissions). Le poids de ce secteur dans les émissions s'explique par la position du territoire entre Rennes et Nantes, l'importance de la voiture qui est privilégiée pour les déplacements, et l'absence de fret ferroviaire sur la ligne Rennes-Nantes qui ne permet pas d'alternative au transport par camion.
 - **L'industrie (sauf industrie de l'énergie)** était la troisième filière émettrice. Avec environ 161 000 teqCO₂/an, elle émet cependant moitié moins de GES que l'agriculture et la pêche. L'activité industrielle présente sur le territoire est surtout liée à la fonderie et au travail des métaux. Soudan compte par exemple plusieurs entreprises de chaudronnerie sur la commune.

Les autres secteurs du territoire sont **l'alimentation et le résidentiel**, qui émettaient chacun environ 83 000 teqCO₂ en 2014, l'urbanisme avec 40 428 teqCO₂, et enfin de manière secondaire au vu des faibles données relativement, le tertiaire avec 18 855 teqCO₂, les déchets avec 13 784 teqCO₂, et l'industrie de l'énergie avec 3 103 teqCO₂.

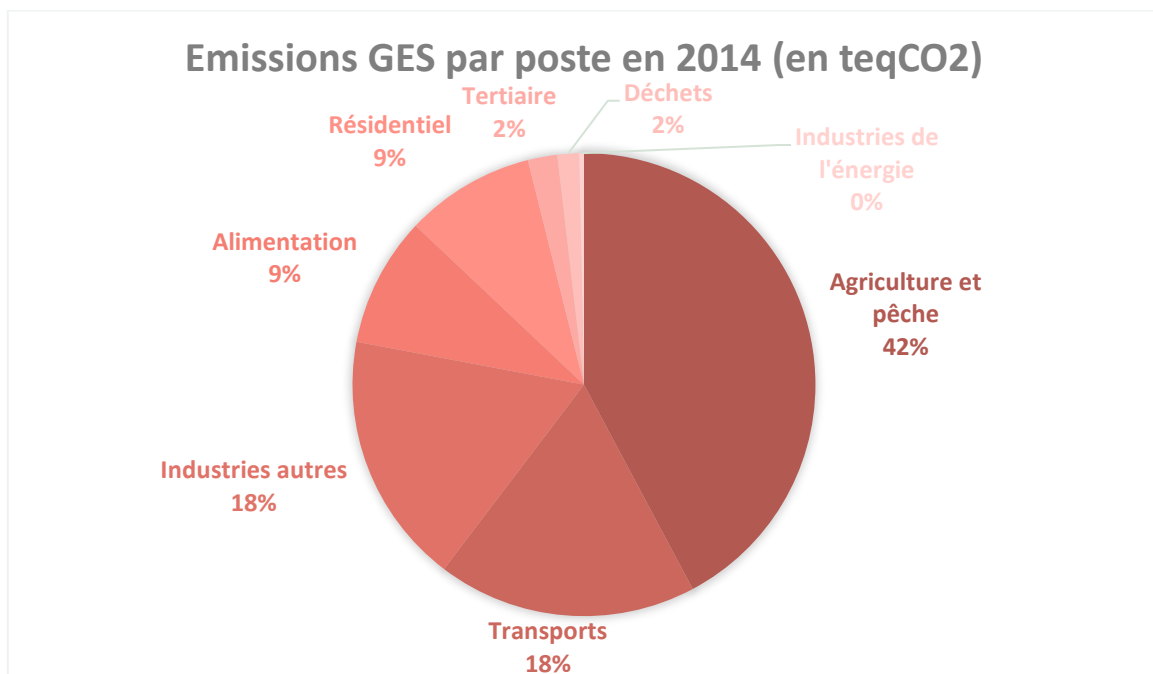


Figure 72 : Emissions de GES par poste en 2014 (en teqCO₂)

Pour faire face aux enjeux liés aux GES sur le territoire, deux pistes sont à suivre : **la baisse de la quantité d'émission de GES et l'amélioration de la séquestration du carbone.**

c) Les capacités de stockage de carbone

Les émanations de GES peuvent être maîtrisées via les services écosystémiques rendus par certaines entités naturelles. En effet, on distingue deux types d'espaces naturels favorisant le stockage/emprisonnement du carbone :

- **Les espaces boisés** puisqu'ils permettent un stockage de carbone important et à long terme sur une faible surface, aussi bien dans le sol que dans la biomasse,
- **Les sols perméables, la végétation**, en synthétisant de la matière organique à partir du CO₂ qu'elle prélève dans l'atmosphère, "stockent" ainsi du carbone, sous forme organique. Une fraction

importante de cette biomasse et de ces résidus est ensuite incorporée au sol où elle est soumise à diverses transformations et dégradations. Cette matière organique du sol finit par subir une minéralisation, processus qui restitue le carbone à l'atmosphère sous forme de CO₂. Le stockage de carbone organique dans le sol est donc toujours temporaire, mais il est plus ou moins important et long selon les conditions du milieu.

Ainsi, grâce à l'importance des surfaces artificialisées et imperméabilisées sur son territoire, la CC Châteaubriand-Derval et plus localement la commune de Soudan dispose d'un potentiel de séquestration de carbone important. Comme présenté ci-après, les surfaces végétalisées sont importantes sur le territoire communal avec 43% de prairies en 2018 et 3% de forêts.

Type de surface	Surface (ha)	Surface (%)
Zones urbanisées	92	2 %
Zones industrielles ou commerciales et réseaux de communication	29	0,54 %
Espaces verts artificialisés, non agricoles	15	0,28 %
Prairies	2289	43 %
Terres arables	1855	34 %
Zones agricoles hétérogènes	911	17 %
Forêts	167	3 %
Eaux continentales	41	0,77 %

Tableau 10 : Tableau des surfaces de la commune de Soudan¹⁰

Cependant, toutes les surfaces ne stockent pas le carbone en quantité équivalente, et un changement d'affectation des sols (ex urbanisation de parcelle auparavant dédiée à l'agriculture, transformation d'un espace naturel en espace agricole, ou à l'inverse) implique un impact sur le stockage ou déstockage de carbone.

¹⁰ Corine Land Cover 2018

F. CONSTATS/ENJEUX

LES PRINCIPAUX CONSTATS

- Un processus de connaissance et de prise en compte du risque en cours (accompagnement de la DDTM sur le PPRI, travaux d'aménagement de l'EPTB Vilaine)
- Un PPRI prescrit qui pourra s'appliquer au document d'urbanisme
- Des risques d'inondation en présence qui touchent :
 - Par apports de ruissellements et débordement de cours d'eau (Chère notamment) le secteur à enjeux du Nid Coquet
 - Par ruissellements, certains secteurs urbanisés, notamment les Herses et la Grande Haie au nord-ouest du bourg
- Des installations potentiellement sources de nuisances (méthaniseur, déchetteries – bientôt délocalisée) mais situées en dehors des zones urbanisées
- Des risques technologiques à proximité des zones à urbaniser à prendre en compte sur la commune (ICPE, éoliennes, lignes aériennes, sites BASIAS, RD 771 route à TMD...)

LES GRANDS ENJEUX

- Suivre la démarche d'élaboration du PPRI de la Chère amont pour une intégration dans le règlement graphique du PLU
- Prendre en compte l'ensemble des risques pour limiter la vulnérabilité des biens et des personnes aux risques d'inondations mais aussi aux risques technologiques

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Normales des températures à Soudan sur la période 1981-2010 - Infoclimat.fr.....	4
Figure 2 : Normales des températures à Carbay sur la période 1991-2010 - Infoclimat.fr	5
Figure 3 : Températures et précipitations moyennes à la station de Cabray sur les 30 dernières années - Meteoblue.com	5
Figure 4 Précipitations annuelles - Etat des lieux 2019 SDAGE Loire-Bretagne	6
Figure 5 : Rose des vents à Cabray - Meteoblue.com	6
Figure 6 : Relief de Soudan.....	7
Figure 7 : Géologie de Soudan.....	8
Figure 8 : Réseau hydrographique de Soudan.....	9
Figure 9 : Réseau hydrographique et périmètres de bassin versant de Soudan.....	10
Figure 10 : Les périmètres des SAGE s'appliquant sur le territoire communal.....	14
Figure 11 : Les zones humides du territoire du SCoT – DOO SCoT Chateaubriant Derval	16
Figure 12 Etats chimique et quantitatif des masses d'eau souterraines de Soudan – SDAGE Loire-Bretagne état des lieux 2017	17
Figure 13 : Etat chimique des masses d'eau souterraines - SDAGE Loire Bretagne état des lieux 2019	18
Figure 14 : Etat quantitatif des masses d'eau souterraines - SDAGE Loire-Bretagne état des lieux 2019....	18
Figure 15 : Etat écologique des eaux surfaciques –SDAGE Loire Bretagne état des lieux 2019	19
Figure 16 Evolution de l'état écologique des principaux cours d'eau de la commune entre 2013 et 2019 .	19
Figure 17 : Etat chimique des eaux surfaciques - Etat des lieux SDAGE Bretagne 2017	20
Figure 18 : Les divers SIAEP sur le territoire en 2015 - SCoT Châteaubriant-Derval	21
Figure 19 : Schéma de distribution de l'eau potable au sein du SIAEP du Pays de la Mée	21
Figure 20 : Périmètre de protection éloignée du captage de Bonne Fontaine	23
Figure 21 : Taux de conformité de l'eau distribuée par Atlantic'eau entre 2016 et 2020 - ARS et Atlantic'eau	23
Figure 22 : Qualité de l'eau potable distribuée à Soudan en 2020 – Source : ARS et Atlantic'eau.....	24
Figure 23 : Bilan production d'eau potable Pays de la Mée -RPQS Atlantic'eau 2020.....	24
Figure 24 Bilan hydraulique du SIAEP du Pays de la Mée	25
Figure 25 Performance du réseau d'eau potable du SIAEP du Pays de la Mée	25
Figure 26 Consommation d'eau potable au sein du SIAEP du Pays de la Mée	26
Figure 27 : Production de chaleur renouvelable sur le territoire de la CC Chateaubriant-Derval	30
Figure 28 : Production d'électricité renouvelable à l'échelle de la CC Chateaubriant-Derval	30
Figure 29 : Intrants et productions d'une unité de méthanisation (ADEME).....	31
Figure 30 : Installations de production d'énergie à Soudan.....	32
Figure 31 : Répartition des consommations d'énergie finale par secteur en 2018	33
Figure 32 : Evolution des consommations d'énergie finale entre 2008 et 2018 sur la CC Chateaubriant-Derval – Fiche territoriale de la CC Chateaubriant-Derval – BASEMIS V6	33
Figure 33 Comparaison entre le potentiel brut et le potentiel net de production d'énergie renouvelables (en GWh) à l'échelle de la CC Châteaubriant-Derval	34
Figure 34 Carte schématique des continuités écologiques des Pays de la Loire - SRCE repris dans le SRADDET 2021	40
Figure 35 Planche de l'atlas TVB localisant Soudan - SRCE repris dans le SRADDET 2021.....	40
Figure 36 Planche de l'atlas TVB localisant Soudan - SRCE repris dans le SRADDET 2021.....	41
Figure 37 Carte TVB du SCoT Châteaubriant - Derval	42
Figure 38- Réservoir boisé au SCoT	43
Figure 39- Réservoir boisé au SCoT	43
Figure 40- Réservoir bocager au SCoT.....	44
Figure 41- Réservoir bocager au SCoT.....	44
Figure 42- Trame Verte et Bleue sur la commune de Soudan	46
Figure 43 : Les ZNIEFF de Soudan.....	48

Figure 44 : Carte de la zone de préemption du Département s'étendant en partie sur Soudan.....	51
Figure 45 : Bloc type de l'unité paysagère des Marches entre Anjou et Bretagne	54
Figure 46 : Carte des points-de-vue à Soudan.....	58
Figure 47 : Les entrées de bourg analysées à Soudan.....	61
Figure 48 Qualification des entrées du bourg de Soudan	63
Figure 49 : Les zones inondables à Soudan	74
Figure 50 : Cartographie des évènements d'inondations de 2018 à Soudan - Rapport EPTB Vilaine	75
Figure 51 : Carte des secteurs touchés par les inondations à Soudan – Rapport EPTB Vilaine	76
Figure 52 : Périmètre d'étude du PPRI du bassin amont de la Chère	78
Figure 53 : Enveloppe provisoire de l'aléa inondation du PPRI du bassin amont de la Chère.....	79
Figure 54 : Le risque potentiel de remontées de nappes à Soudan	80
Figure 55 :Communes concernées par un risque de feux de forêt. Source : DDRM Loire Atlantique 2017.	82
Figure 56 : Zonage du risque sismique en France	82
Figure 57 : Aléa Retrait-Gonflement des Argiles sur Soudan	83
Figure 58 : Le potentiel Radon sur Soudan	84
Figure 59 : Installations Classées pour l'Environnement à Soudan.....	85
Figure 60 : Sites BASIAS et BASOL à Soudan	86
Figure 61 : Antennes téléphoniques à Soudan.....	87
Figure 62 : Infographie Air Pays de la Loire	89
Figure 63 : Infographie Air Pays de la Loire	89
Figure 64 : Infographie Air Pays de la Loire	90
Figure 65 : Infographie Air Pays de la Loire	90
Figure 66 : Infographie Air Pays de la Loire	91
Figure 67 : Classement sonore des voies routières de Soudan.....	92
Figure 68 : RPQS déchets 2020 CC Chateaubriant-Derval.....	94
Figure 69 : Evolution des tonnages collectés du Castelbriantais – RPQS 2020.....	94
Figure 70 : Répartition des émissions de GES en 2014 par secteur	96
Figure 71 : Emissions de GES par poste en 2014 (en teqCO2)	97

TABLE DES PHOTOGRAPHIES

Photo 1 : Station d'épuration de Soudan	27
Photo 2 : Usine de méthanisation de Soudan	31
Photo 3 : Eoliennes à Hochepie	32
Photo 4 : Ranunculus ololeucos	48
Photo 5 : Aythya ferina	48
Photo 6 : Vue aérienne de l'étang de la Blisière.....	49
Photo 7 : Rana temporaria	49
Photo 8 Vue aérienne de la Forêt de Juigné, étangs et bois attenants.....	50
Photo 9 : Vues paysagères sur le bocage de Soudan	55
Photo 10 : Architecture traditionnelle dispersée sur la commune de Soudan	56
Photo 11 : Eglise St Pierre.....	64
Photo 12 : Etang et Chapelle du Dougilard	64
Photo 13 : Château de la Garenne	64
Photo 14 : Mairie de Soudan	64
Photo 15 : Lavoir de Soudan.....	65
Photo 16 : Eglise St Pierre et Statut Jeanne d'Arc	65
Photo 17 : Extraits photographiques de calvaires sur la commune.....	65
Photo 18 : La Pierre de la Chopinière – Source : Romain Bréget	66
Photo 19 : Secteur du nid Coquet à Soudan.....	75
Photo 20 : Point de recyclage à Soudan	93
Photo 21 : L'effet de serre.....	95
Photo 22 : Les GES identifiés par le protocole de Kyoto – ADEME	95

TABLE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Informations sur la STEP Les Loges de Soudan	27
Tableau 2 : Entités d'intérêt environnemental du territoire.....	51
Tableau 3 : Le risque incendie en Loire-Atlantique	81
Tableau 4 : Présentation des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)	85
Tableau 5 : Identification des sites BASIAS en activité sur le territoire	86
Tableau 6 : Identification des sites BASOL sur le territoire	86
Tableau 7 : Présentation des différents gaz et émissions étudiées	88
Tableau 8 : Emissions brutes et par habitant de GES.....	96
Tableau 9 : Tableau des surfaces de la commune de Soudan.....	98