



# DE LA TERRE AUx TERRITOIREs

ancrer  
un projet  
dans LES SOLS

Guide pratique | Retour d'expérience

— Chambourg-sur-Indre

# *DE LA TERRE* AUx TERRITOIREs

ancrer  
un projet  
dans LES SOLS

— Chambourg-sur-Indre

**Le sol est un milieu organo-minéral, c'est-à-dire qu'il provient de la fusion du monde minéral – les roches – et du monde organique – de la litière. C'est un monde exceptionnel de ce côté-là, et d'ailleurs, cette caractéristique fait qu'il n'existe que sur notre planète La Terre. On n'a pas de sols sur les autres planètes qui nous entourent...**

*On trouve de l'eau, on trouve de l'atmosphère mais il n'y a qu'une seule planète qui a un sol et c'est notre planète. C'est là qu'on voit que les anciens ont eu une approche assez remarquable, ils ont appelé notre planète La Terre et ils ont eu parfaitement raison. Parce qu'à cette époque ils avaient une approche qualitative des choses. S'ils avaient eu une approche quantitative comme nous, ils auraient appelé notre planète La Mer. Puisque 70% de notre planète est couverte d'eau. Ils l'ont appelé La Terre et ils ont eu raison : c'est la caractéristique de cette planète.*

# INTRODUCTION

L'ADAC|CAUE 37 accompagne depuis près de quinze ans les collectivités d'Indre-et-Loire dans l'élaboration et la mise en œuvre de leurs projets paysagers, urbanistiques, architecturaux, de rénovation thermique ou d'énergie renouvelable. De l'émergence du projet à son programme de consultation, une équipe pluridisciplinaire accompagne la collectivité à chaque étape de son opération en intégrant le montage juridique et financier. Ces missions d'ingénierie s'inscrivent donc dans des contextes locaux singuliers (nécessité d'accueillir de nouveaux habitants, de conserver les services existants tels les écoles et les commerces, de préserver le cadre de vie, les qualités architecturales et paysagères, l'activité agricole, etc.) et intègrent à la fois des enjeux environnementaux plus globaux tels que l'érosion de la biodiversité, le réchauffement climatique, la préservation de la ressource en eau...

Dans le cadre d'une expérimentation sur la prise en compte des sols dans les projets de territoire, ce livret décrit l'accompagnement de la commune de Chambourg-sur-Indre lors de la révision de son Plan Local d'Urbanisme (PLU). Il a vocation à être diffusé auprès des élus, des professionnels, et des responsables politiques intéressés par les problématiques de connaissance et de consommation des sols lors des phases de conception des projets d'aménagement ou de planification. À son échelle, il propose quelques pistes issues de ces réflexions.

Aussi, le CAUE 37, en lien avec les collectivités qu'il accompagne, pense qu'il est important de partager et de valoriser la connaissance des sols auprès des habitants et des citoyens, car la nature des sols et le climat doivent faire partie des premières questions que se posent les acteurs à l'égard de leur territoire.

**La compréhension des sols est un bien commun à préserver et à faire vivre.**

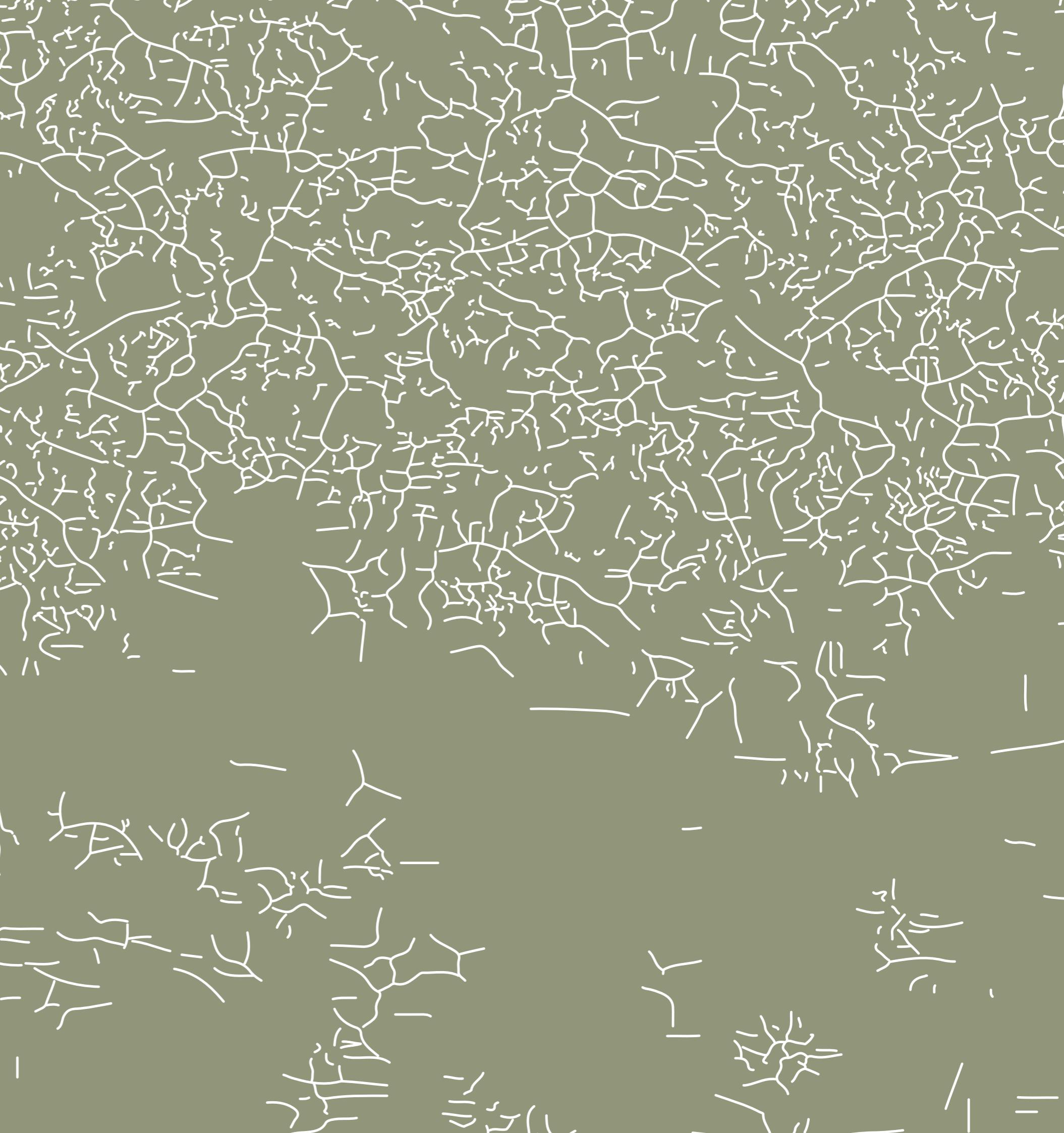
## REMERCIEMENTS

Nos plus sincères remerciements aux élus de Chambourg-sur-Indre et notamment monsieur Vaillant, maire de la commune, pour leur accueil et leur ouverture d'esprit. Il n'était pas aisé d'accepter cette expérimentation sans savoir véritablement quelles en seraient les répercussions sur le Plan Local d'Urbanisme.

Nous tenons également à remercier l'État pour son soutien financier et le Conseil départemental d'Indre-et-Loire pour son aide logistique et humaine.

Et enfin, cette expérience et cette publication n'auraient pu voir le jour sans l'aide de spécialistes des sols, qui ont pris de leur temps pour nous accompagner et nous faire partager leurs connaissances, à savoir :

- **David FROGER**, Chef du pôle environnement à la Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire.
- **Xavier MARIÉ**, Pédologue, Ingénieur, spécialiste de l'agropédologie appliquée aux aménagements paysagers dirigeant de la société Sol Paysage.
- **Jeanne MARÉCHAL**, Pédologue, Ingénieure - Docteure spécialiste en sols urbains et écologie lombricienne.
- **Dominique BOUTIN**, pédologue retraité ayant participé à l'élaboration des cartes pédologiques d'Indre-et-Loire.



# SOMMAIRE

<b>10</b>	<b>PRÉAMBULE</b>
<b>12</b>	<b>1 _ LES ORIGINES DE L'EXPÉRIMENTATION</b>
12	<b>1.1 – Pourquoi intégrer la question des sols dans la planification territoriale ?</b>
14	<b>1.2 – Pourquoi avoir choisi le territoire de Loches Sud Touraine ?</b>
15	<b>1.3 – Pourquoi sur la commune de Chambourg-sur-Indre ?</b>
15	1.3.1 – Présentation de la commune
17	1.3.2 – Évolution démographique et parc de logements
18	1.3.3 – Consommation d'ENAF
<b>20</b>	<b>2 _ L'EXPÉRIMENTATION PAS-À-PAS</b>
20	<b>2.1 – Chronologie</b>
21	<b>2.2 – Appréhender le territoire</b>
26	<b>2.3 – S'imprégner des lieux et des habitants</b>
28	<b>2.4 – S'intégrer aux différentes étapes du PLU</b>
30	<b>2.5 – Recueillir les données existantes</b>
33	<b>2.6 – Réaliser des études complémentaires</b>
38	<b>2.7 – Croiser les enjeux</b>
<b>46</b>	<b>3 _ LES RÉSULTATS</b>
46	<b>3.1 – Une meilleure connaissance du territoire</b>
47	<b>3.2 – L'émergence de nouveaux projets</b>
51	<b>3.3 – Une meilleure planification</b>
<b>54</b>	<b>4 _ LES LIMITES DE L'EXPÉRIMENTATION</b>
54	<b>4.1 – Vis-à-vis de la taille de la commune</b>
55	<b>4.2 – En fonction des données mobilisables</b>
56	<b>4.3 – Au regard des autres approches pédologiques</b>
<b>58</b>	<b>5 _ LES PERSPECTIVES - GUIDE PRATIQUE</b>
58	<b>5.1 – Pour une meilleure connaissance des sols</b>
60	<b>5.2 – Pour une approche holistique</b>
62	<b>5.3 – Outils juridiques et opérationnels</b>
<b>64</b>	<b>CONCLUSION</b>
<b>70</b>	<b>LEXIQUE</b>
<b>76</b>	<b>BIBLIOGRAPHIE</b>

## PRÉAMBULE

### La connaissance des sols, un préalable à tout projet de territoire

Accompagnement de la commune de Chambourg-sur-Indre dans la réflexion sur la territorialisation de ses besoins en logements et en alimentation lors de la révision de son Plan Local d'Urbanisme (PLU), dans le cadre d'une expérimentation sur la prise en compte des sols.

#### **Quelle prise en compte des sols pour un aménagement urbain durable ?**

**Quels peuvent être les apports d'une trame brune par rapport aux autres trames ?  
(Pour le tissu urbain et agricole)**



Épiderme de la terre, les sols sont une épaisseur que nous connaissons peu. Pourtant, ils sont au cœur des enjeux environnementaux et constituent le point de départ de tout projet de territoire.

Dans un contexte de politique nationale cherchant à limiter l'artificialisation des sols et à sécuriser les ressources alimentaires et la relocalisation des productions, *de la terre au(x) territoire(s)*, le sol est le dénominateur commun de l'ensemble de ces projets.

La réduction de la consommation des sols portée par la loi Zéro Artificialisation Nette (ZAN), apporte une réponse quantitative à la réduction de l'artificialisation des sols, mais qu'en est-il de la qualité ou des propriétés de ces sols ?

Si, pendant des années, les projets urbains ne prenaient pas en compte les sols sur lesquels ils s'installaient, la production agricole, à l'inverse, est complètement dépendante de ces sols, du type de culture qu'il peut porter.

Ainsi, poursuivant un travail de sensibilisation sur l'importance de la connaissance des sols en amont des projets de territoire initié en 2023 en partenariat avec la Chambre d'Agriculture, l'ADAC | CAUE 37 a souhaité approfondir cette démarche sur un cas concret en 2024-2025. La commune de Chambourg-sur-Indre ayant lancé la révision de son PLU début 2024, il a été décidé en accord avec les élus et le bureau d'étude Auddicé (recruté par la commune pour élaborer le nouveau document d'urbanisme) d'accompagner le processus de réflexion avec des compétences internes à l'ADAC | CAUE 37 (urbaniste, paysagiste, juriste) et des compétences externes (Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire, Communauté de communes Loches Sud Touraine et Sol Paysage, bureau d'étude spécialisé en environnement, paysage et pédologie).

# 1\_ LES ORIGINES DE L'EXPÉRIMENTATION

## 1.1

### Pourquoi intégrer la question des sols dans la planification territoriale ?

**La prise en compte des sols dans la planification urbaine, malgré les efforts de nombreux pédologues et biologistes à la fin du XX<sup>e</sup> siècle pour alerter sur leur importance, n'est sortie dans le débat public que via le prisme de la question du réchauffement climatique et de ses effets connexes : désertification, stress hydrique, érosion des sols, catastrophes naturelles, captation du CO<sub>2</sub> ...**

Or, depuis toujours, les activités humaines exercent une pression sur les sols. Mais l'urbanisation intensive qui dure depuis plus d'un demi-siècle est une menace importante pour les sols et l'agriculture. En France, l'artificialisation des sols avance en moyenne à un rythme de 5 terrains de football (soit 2,5 hectares) par heure, soit environ 20 000 à 25 000 hectares par an (pendant longtemps la référence était de mentionner la disparition d'un département français tous les dix ans). La courbe de l'artificialisation aurait tendance ces dernières années à s'infléchir, sans que l'on sache vraiment différencier la part des politiques publiques (de la loi SRU à la loi ZAN) de celle des fluctuations de l'économie et notamment de l'apathie actuelle du marché immobilier. À noter enfin que les régions

qui ont connu les mouvements d'artificialisation les plus importants ces dernières décennies, sont celles déjà très urbanisées ou côtières. Cette artificialisation des sols est par ailleurs déconnectée de la démographie, en ce sens qu'elle croît beaucoup plus vite que cette dernière (de l'ordre de 3 à 4 fois plus vite). Par ailleurs, certains territoires en décroissance démographique continuent d'artificialiser de grandes surfaces de terres agricoles, naturelles ou forestières.

Mais pour comprendre la notion d'artificialisation, il faut déjà revenir sur **ce qu'est un sol**. Un sol est le résultat de milliers, voire de millions, d'années de processus géologiques et biologiques. Un sol « en bon état » est un réservoir de nutriments, d'eau et de matières organiques, essentiels pour la croissance des plantes, le cycle hydrologique et la biodiversité. Mais on note aussi que chaque sol a sa spécificité, liée au site sur lequel il se trouve et au climat, il est le support d'un écosystème qui lui est propre. Ainsi, des plaines arides aux coteaux montagnards, tout type de sol a un intérêt et mérite que l'on s'interroge sur son usage ; car s'il n'est ni propice à l'agriculture ni à la construction, il abrite une

faune et une flore qui lui sont propres et qui sont encore à découvrir.

La Loi Climat et résilience du 22 août 2021 a défini l'**artificialisation des sols** dans l'article L.101-2-1 du Code de l'urbanisme comme « **l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques d'un sol, en particulier de ses fonctions biologiques, hydriques et climatiques, ainsi que de son potentiel agronomique par son occupation ou son usage** ».

À l'heure où se pose la question de la modification de l'objectif « Zéro Artificialisation Nette » (ZAN) en 2050 et ses étapes intermédiaires d'ici à 2031, prévue dans la loi Climat et résilience du 22 août 2021, il est important de sensibiliser sur ce qu'est un sol, comment il se constitue et les fonctions « gratuités » qu'il offre au vivant en général et aux humains en particulier. Mais il convient également d'expliquer la complexité législative relative à la nécessité de distinguer les sols déjà artificialisés de ceux qui ne le sont pas (un observatoire de l'arti-

ficialisation des sols a été créé en ce sens : <https://artificialisation.developpement-durable.gouv.fr>).

À ce titre, l'expérience de la Communauté de communes Loches Sud Touraine est intéressante. En effet, une variation importante a été mesurée entre les chiffres du CEREMA (repris par l'État) et le travail plus précis engagé par la collectivité dans le cadre du SCOT concernant les surfaces mesurées comme étant déjà artificialisées sur la période 2011-2021. Cet écart entre le résultat établi par l'État et celui issu du calcul réalisé par la collectivité (provenant en grande partie de la prise en compte ou non des changements d'affectation) permet de mieux comprendre la complexité qu'impose cette réglementation. Cette étude était donc doublement nécessaire, d'une part du fait de la complexité de la connaissance des sols et d'autre part au vu des questions soulevées par la loi « ZAN » et, plus largement, par celles de l'ensemble des politiques publiques qui visent à protéger l'environnement et à renforcer l'agriculture locale.



Ci-dessus à gauche :  
Un sol vivant !  
© K-Kucharska\_D-Kucharski



Ci-dessus à droite :  
Fosse permettant l'observation  
des différents horizons, creusée à  
Chambourg-sur-Indre  
© ADAC | CAUE 37

*« Il y a une dimension patrimoniale et un lien intime entre le sol et l'humain, à travers l'eau et l'alimentation, que nous ne percevons pas assez. Sur le plan biologique, les sols abritent une diversité incroyable d'organismes, allant des microorganismes aux plantes, qui jouent tous un rôle clé dans le maintien de la santé des écosystèmes. Le sol est construit par la biodiversité qu'il héberge : plus de 25 % des espèces connues, alors même qu'on ne connaît encore que 1 % des microbes qui y résident. »*

**Marc-André SELOSSE**, microbiologiste spécialiste des sols. Marc-André SELOSSE, né le 29 mars 1968, est professeur du Muséum national d'Histoire naturelle à Paris et aux universités de Gdańsk (Pologne) et Kunming (Chine), où il dirige des équipes de recherche.

## 1.2

### Pourquoi avoir choisi le territoire de Loches Sud Touraine ?

**Au vu du contexte général exposé ci-avant, il nous est apparu important de choisir un territoire possédant à la fois une diversité pédologique et un dynamisme agricole. Le territoire de Loches Sud Touraine ayant validé son diagnostic de Projet Alimentaire Territorial (PAT) en 2020 et engagé de nombreuses actions opérationnelles, il représentait un site d'expérimentation idéal.**

L'un des objectifs connexes consistait à évaluer dans quelle mesure la prise en compte des sols dans les démarches de planification pouvait constituer un levier pour préserver, maintenir, relocaliser ou implanter des systèmes agricoles, repenser les dynamiques d'urbanisation à l'aune des potentialités agronomiques des territoires, et favoriser la valorisation des circuits courts.

Ainsi les PAT, en apportant un diagnostic sur la production de l'alimentation et sa distribution, pourraient-ils aussi avoir un impact bénéfique par rapport aux enjeux de l'étalement urbain et de la banalisation des paysages ?

En effet, à partir du constat que, dans certaines zones de Touraine — comme ailleurs en France —, les terres viticoles classées en Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) subissent une pression foncière parfois moindre, il apparaît que la valorisation économique et culturelle d'une ou de plusieurs productions agri-

coles peut conduire à une inversion du regard porté sur les espaces de production alimentaire : un espace agricole, auparavant perçu comme un foncier disponible, devient alors un foncier à préserver.

En interrogeant les productions agricoles nécessaires à chaque territoire et donc les types de sols susceptibles d'y répondre, les PAT constituent des outils de connaissance à mobiliser dans les démarches de planification. Ils invitent à développer une meilleure connaissance des sols afin de ne pas se priver de terres potentiellement utiles à une relocalisation de certaines productions.

Par ailleurs, les PAT portent aussi une exigence environnementale relative aux types de production, ce qui contribue à leur intérêt paysager et environnemental.

Enfin, en matière de valorisation des circuits courts, les PAT peuvent également répondre à une double problématique de disparition progressive des commerces en centre-bourg et de banalisation des entrées de ville par l'implantation d'enseignes de grande distribution. Associer les responsables des PAT à la réflexion menée dans le cadre de la révision du PLU permet, en outre, de les informer sur les locaux commerciaux vacants et les commerces sans repreneur situés au cœur des bourgs, favorisant ainsi une redynamisation économique locale cohérente avec les objectifs de durabilité alimentaire.

### Pour le SCoT, la protection des espaces naturels et agricoles constitue un enjeu majeur

Vaste superficie à dominante rurale, le territoire de la communauté de Communes de Loches Sud Touraine est situé dans l'influence des pôles urbains de Tours et de Châtellerault. Sa structure territoriale s'organise autour d'un pôle de centralité à Loches et de pôles secondaires. Les différences de dynamiques démographiques sont assez marquées entre le nord (étirement péri-urbain de Tours) et le sud (population plus âgée et moins dense).

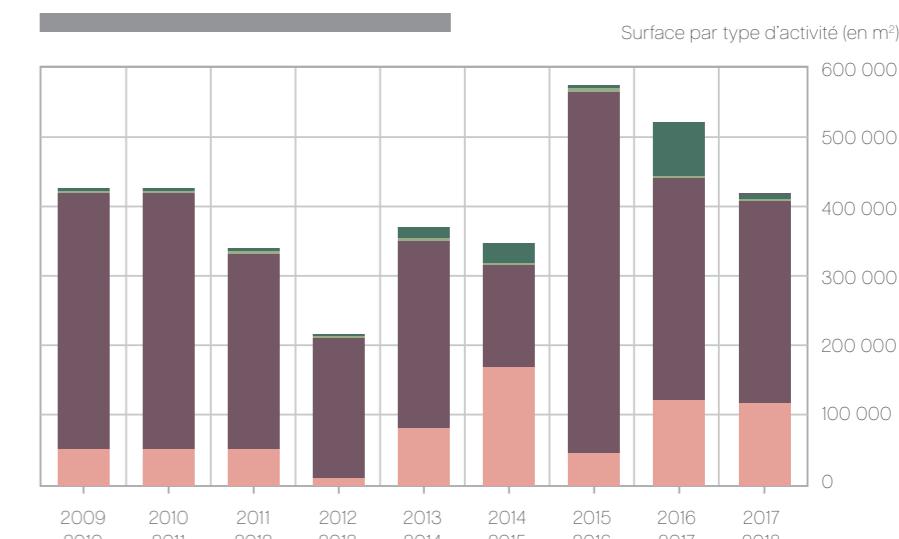
Le territoire a la particularité d'être peu artificialisé : 3 à 4% des surfaces. Cependant, on observe une consommation d'espace relativement élevée au cours de la dernière décennie au regard de la démographie et des dynamiques économiques et résidentielles du territoire. Entre 2009 et 2020, 428 ha soit en moyenne 39 ha par an ont été artificialisés, répartis de la manière suivante :

- Consommation d'ENAF : 76 % pour le développement de l'habitat, soit 325 ha ; 20% des espaces sont consommés par les activités économiques des secteurs tertiaires et secondaires, soit 86 ha ; 4 % par des activités diverses (dont certaines sont qualifiées d'inconnues soit 17 ha).

- 87 % de cette artificialisation porte sur des espaces agricoles et naturels, 13% se réalise en intensification urbaine, à l'intérieur d'espaces déjà artificialisés.

Flux d'artificialisation des sols entre 2009 et 2018

Activité      Activité  
Habitat      Habitat  
Mixte      Mixte  
Inconnue      Inconnue



### Contexte alimentaire - Quels projets alimentaires à Chambourg-sur-Indre ?

Dans ce territoire, l'agriculture demeure une activité structurante : elle représente 10 % des actifs et 68 % des surfaces. Elle constitue un marqueur fort des paysages et de l'environnement. Ce secteur agricole bénéficie de nombreux atouts : diversité de production, polyculture, élevage, 40 % des producteurs de l'Appellation d'Origine Protégée Sainte-Maure-de-Touraine, et de nombreuses exploitations (près de 1000).

Il y a aussi des points de vigilance et de fragilité :

une diminution de 3% du nombre d'élevages en 7 ans, des difficultés de transmissions d'exploitations, d'accès au foncier, un déficit de maraîchage et d'arboriculture, ainsi qu'une part encore insuffisante de productions issues de l'agriculture biologique ou à haute valeur environnementale.

Dans le cadre de cette étude, le diagnostic PAT, effectué en 2020, a été mobilisé comme outil d'analyse complémentaire pour croiser les enjeux agricoles avec la connaissance des sols.

## 1.3

### Pourquoi sur la commune de Chambourg-sur-Indre ?

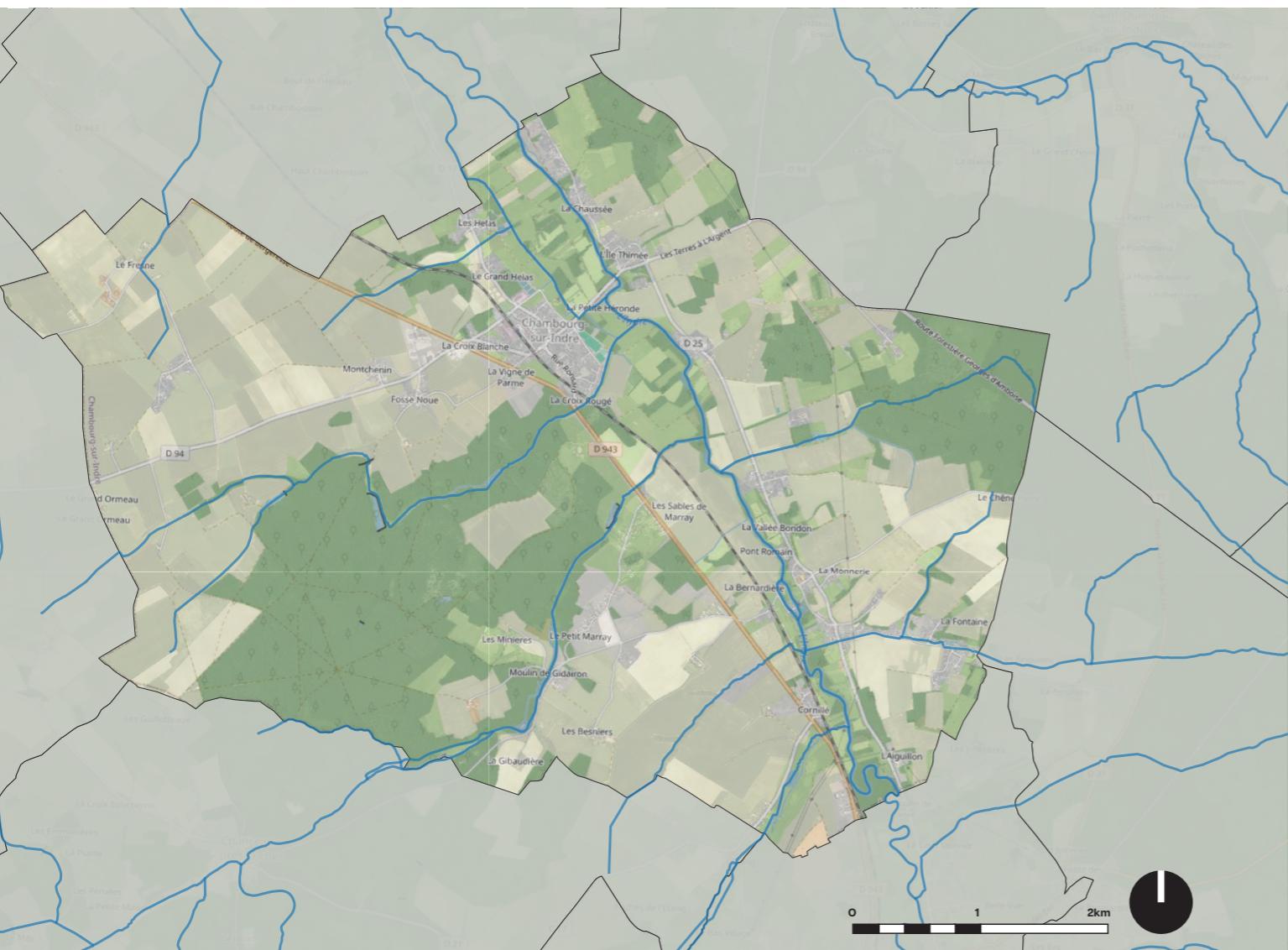
#### 1.3.1

##### Présentation de la commune

Chambourg-sur-Indre est une commune française de la région Centre-Val de Loire. Elle est située à 33 km au sud-est de Tours, chef-lieu du département d'Indre-et-Loire et à 7 km au Nord de Loches, la sous-préfecture. Elle appartient au périmètre de la Communauté de communes Loches Sud Touraine. Le territoire communal est constitué de deux plateaux entaillés par la vallée de l'Indre et est limité sur ses franges Est et Ouest par les grands mas-

sifs boisés que sont la forêt de Loches et la forêt de Chanceaux-près-Loches. La vallée de l'Indre est caractérisée par des débits de débordements fréquents sollicitant ainsi le lit majeur occupé principalement par des prairies, mais aussi par des cultures ou plantations de peupleraies. Le territoire communal est donc partagé entre les plateaux des gâtines du sud Touraine, les forêts de Loches et de Chanceaux-près-Loches et la vallée de l'Indre.

Ci-dessous :  
Chambourg-sur-Indre  
Source Open Street Map + IGN



La commune s'étend sur 2 840 ha et est en partie concernée par la zone NATURA 2000 directive oiseaux « Champeignes » et la ZNIEFF de type II « massif forestier de Loches ». Des zones humides ont également été répertoriées, notamment dans la vallée de l'Indre.

Chambourg-sur-Indre est une commune d'environ 1 261 habitants (dernier recensement) caractérisée par une importante dispersion du bâti sur l'ensemble de son territoire et tout au long de la vallée : seules les entités boisées et le plateau en rive droite de l'Indre sont restés à l'écart de toute urbanisation. Le bourg, implanté sur le versant ouest de la vallée de l'Indre, représente ainsi environ la moitié de la population communale. L'urbanisation du bourg est contrainte à l'est par le périmètre inondable de la vallée de l'Indre et à l'ouest par la RD 943, route

classée à grande circulation. La commune est desservie par la RD 943 et bénéficie d'une gare ferroviaire (ligne ferroviaire Tours-Loches), ainsi que d'une ligne de cars interurbains, permettant de rejoindre Tours. De plus, Chambourg-sur-Indre est mitoyenne de la commune de Loches (moins de 5 km), qui est la ville centre de ce bassin de vie.

### 1.3.2

#### Évolution démographique et parc de logements

Les axes de mobilités cités ci-avant, font de Chambourg-sur-Indre une commune située à la limite de l'aire d'attraction de la Métropole Tourangelle, offrant aux chambourgeoises et chambourgeois la possibilité de rejoindre les lieux d'emplois de la Métropole de Tours en moins de 45 minutes.

Ainsi, pendant 40 ans, la commune a vu sa population fortement augmenter, alors que, sur la période 1968 – 2021, la Communauté de communes Loches Sud Touraine perdait 5 000 habitants (à noter que cette baisse démographique n'a pas été continue sur 50 ans et que la période 1990-2015 a pu laisser penser que le Sud Touraine redevenait attractif pour une certaine partie de la population).

Néanmoins, bien que la commune de Chambourg-sur-Indre ait connu un quasi-doublement de

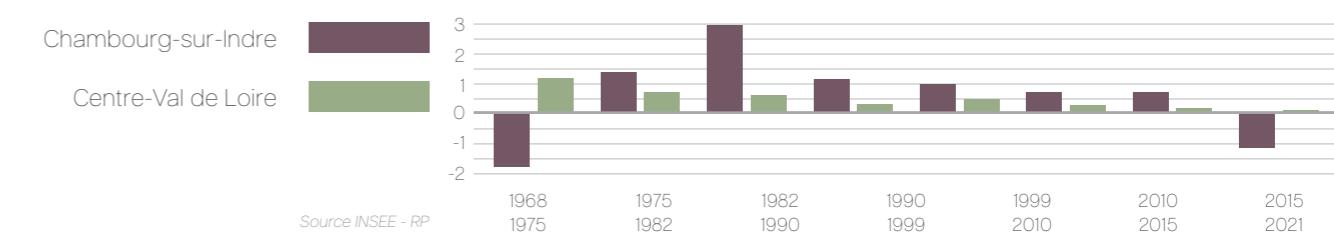
sa population entre 1968 (779 hab.) et 2015 (1 371 hab.), depuis lors, la variation annuelle moyenne de la population est de -1,7 %. En effet, depuis 2015, on note une baisse assez marquée du nombre d'habitants à Chambourg-sur-Indre. Cette baisse est due, en grande partie, au solde migratoire négatif (départs – arrivées). Le solde naturel étant à l'équilibre. Certains facteurs peuvent expliquer ce phénomène comme : un renouvellement de la population relativement faible (peu de logements disponibles pour accueillir de nouveaux ménages ou tout du moins ne correspondant pas forcément aux attentes du marché), desserrement des ménages (vieillissement de la population, divorces...) et peu de perspectives économiques locales.

#### Population 2021

Indicateurs	Chambourg-sur-Indre	Centre-Val de Loire
Population municipale	1 236	2 573 303
Densité (hab./km <sup>2</sup> )	43,5	66,7
Superficie (km <sup>2</sup> )	28,4	39 150,9

Source INSEE - RP

#### Évolution du taux de variation de la population annuel moyen (en%)



Source INSEE - RP

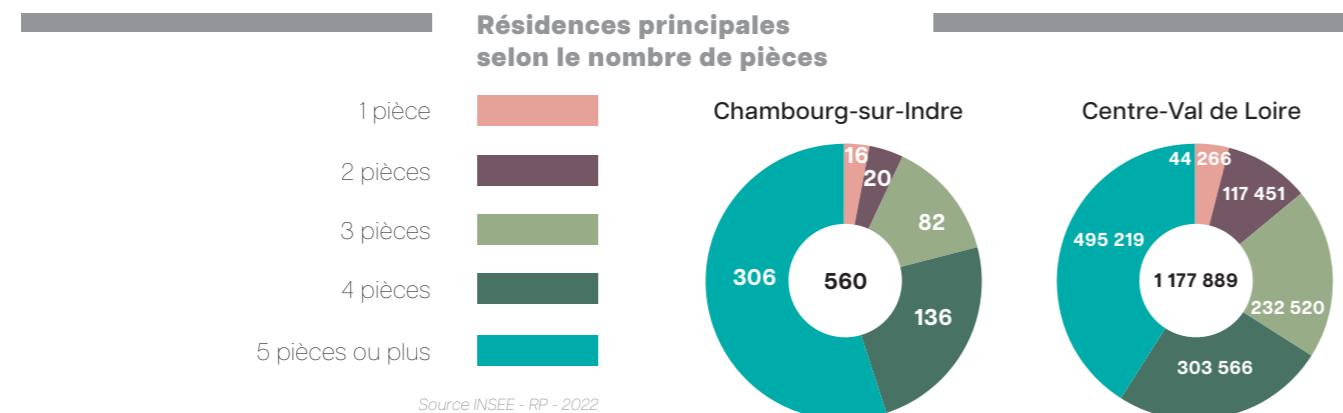
Le dernier recensement reçu en mairie compta 1 261 habitants au 1<sup>er</sup> janvier 2024. Les données de l'INSEE disponibles sur internet datent de 2021 - 2022 et font état de 1 236 habitants.

Cette érosion démographique récente se retrouve également sur le territoire intercommunal. Ainsi, la baisse démographique (relativement importante) constatée à Chambourg-sur-Indre ces dernières années, s'intègre à une dynamique démographique intercommunale négative depuis plusieurs années.

Par ailleurs, on observe une augmentation constante du parc de logements à partir de 1968, malgré un net ralentissement depuis 2015. Parallèlement, on remarque une croissance du nombre de logements vacants (+70% pour atteindre 9,2% des logements de la commune selon l'INSEE - donnée à prendre avec précaution car le bureau d'études Auddicé a réalisé une vérification de ces données et n'a pas recensé autant de logements vacants). La cause de la baisse démographique se situerait donc à la fois dans le desserrement des ménages et probablement des besoins non satisfaits en matière de logements (notamment locatif et petits logements).

En comparant le parc de logements de la commune avec la taille des ménages, on constate la prédominance de l'offre en grands logements alors que la plupart des ménages sont composés d'une à deux

personnes : presque 80% de grands logements (T4 ou +) alors que plus de 70% des ménages sont composés de 2 personnes ou moins (30% de personnes vivant seules).



### 1.3.3

#### Consommation d'ENAF

Malgré une dynamique démographique négative, on observe une consommation d'ENAF (Espace Naturel, Agricole ou Forestier) positive sur la période 2011-2020 de 2,3 ha, auquel il faut rajouter 1,2 ha sur la seule période 2021-2022. Ces 3,5 ha se répartissent de la manière suivante : 3,2 ha destinés à l'habitat et 0,3 ha destinés aux infrastructures routières (RD 943).

Dans le cadre de l'élaboration d'un PLU, la question de l'artificialisation des sols est devenue, de par la Loi Climat et Résilience, l'une des pierres angulaires de la réflexion urbanistique.

L'État a mis en ligne un Observatoire de l'artificialisation en 2019, et publie régulièrement des mises à jour sur l'état annuel de la consommation d'espaces. L'Observatoire a donc pour mission de mettre à disposition des collectivités deux types de données :

- Pour la période 2021-2031 : le suivi des objectifs porte sur la consommation d'Espaces (ENAF vs Artificialisation). Elle est mesurée notamment par les Fichiers fonciers.

- Pour la période post 2031 : le suivi des objectifs portera sur l'artificialisation nette. Il s'agira de mesurer l'occupation réelle des sols. Le dispositif est en cours d'élaboration.

Aussi la question de la comptabilité réglementaire de l'artificialisation des sols se pose pour l'instant presque exclusivement dans les secteurs déjà urbanisés. Pour les espaces naturels, agricoles et forestiers (ENAF), le calcul est supposé rapidement (pour la période 2021-2031) puisqu'il est aujourd'hui considéré qu'un sol d'ENAF est un sol non artificialisé. Même si certains pourraient opposer que les fonctions écologiques d'un sol soumis à une agriculture intensive ne correspondent pas à la définition de la loi, le législateur a prévu, pour la

période 2021-2031, un raisonnement uniquement sur la question de la consommation d'espaces.

**La consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers (ENAF)** est entendue comme « la création ou l'extension effective d'espaces urbani-sés sur le territoire concerné » (article 194 de la loi Climat et résilience).

Pour autant, est-il pertinent de penser qu'un sol non artificialisé en secteur urbain présente par nature moins de qualité écologique qu'un sol situé dans un espace naturel ou agricole ?

Par ailleurs, à production constante de logements, cet objectif tout à fait compréhensible de limitation de la consommation d'ENAF aura pour corollaire une densification des bourgs et des secteurs déjà urbanisés. C'est pourquoi cette étude s'est principalement axée sur l'analyse des sols du bourg de Chambourg-sur-Indre, dont l'emprise représente une surface d'environ 45 ha.

Chambourg-sur-Indre se compose d'un tissu urbain discontinu, au sein d'emprises prairiales, agricoles et forestières. De fait, les sols associés au tissu urbain discontinu sont susceptibles de présen-

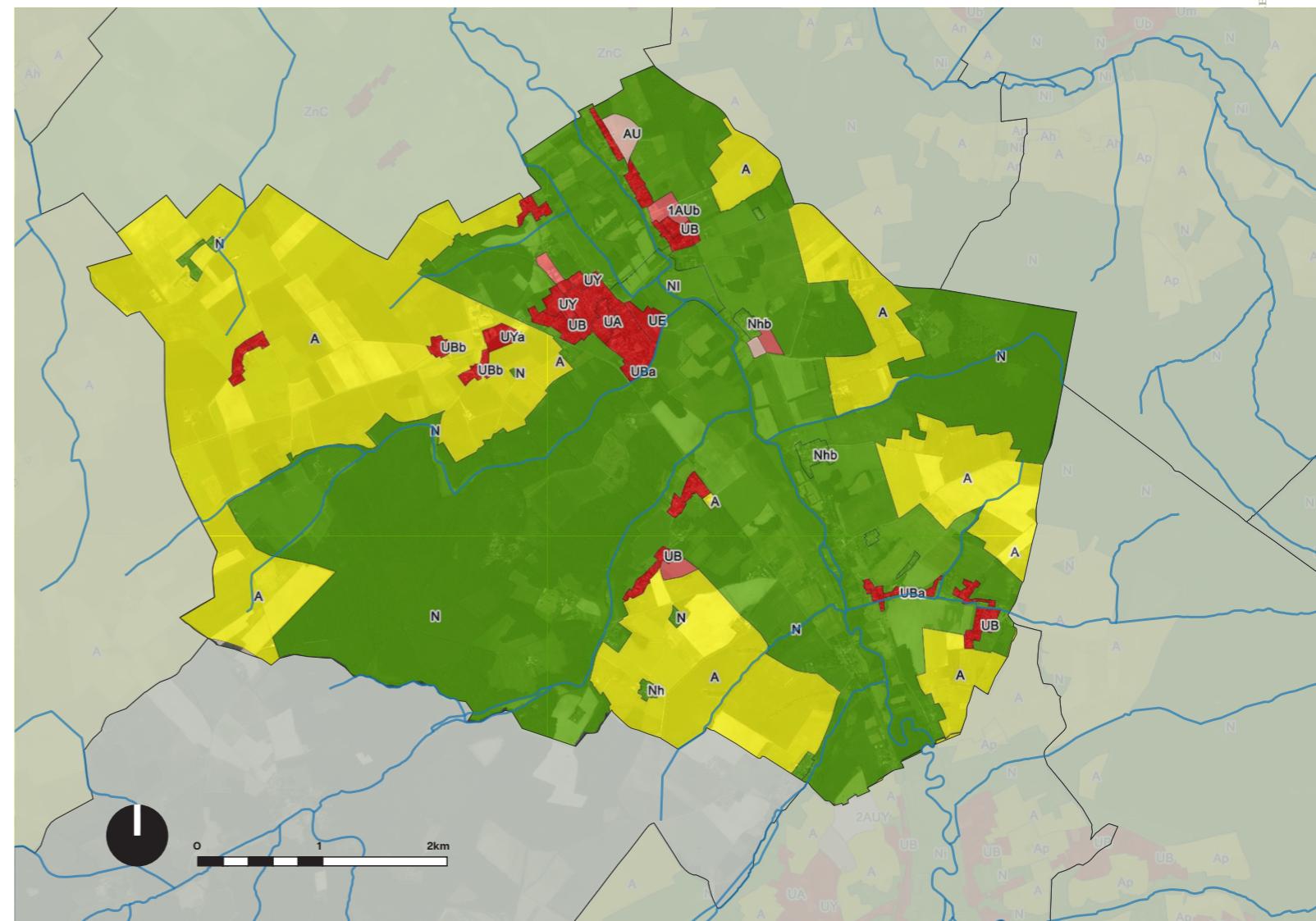
ter des degrés d'anthropisation variés, c'est-à-dire d'avoir subi des modifications plus ou moins importantes de leurs propriétés physiques, chimiques et/ou biologiques naturelles sous l'effet des activités humaines. Aussi, afin de préserver les sols ou d'orienter leurs usages au regard de leur patrimonialités et/ou fonctionnalités, la caractérisation de cette anthropisation des sols à l'échelle du bourg doit permettre d'éclairer les choix à opérer. Une attention particulière doit ainsi être portée sur les fonctions relatives à la fertilité des sols et à l'eau. In fine, c'est bien la définition d'une trame brune sous-jacente qui est recherchée.

Ci-dessous :

Zonage actuel du PLU de Chambourg-sur-Indre

© ADAC | CAUE 37

Source IGN



Certains éléments du calendrier sont régis par la saisonnalité. Par exemple, le diagnostic environnemental, prévu en première phase, ne peut être réalisé qu'au printemps. En effet, dans l'offre du bureau d'étude Auddicé, le diagnostic environnemental prévoyait des prospections sur quelques jours (à la différence d'une étude « Faune – Flore - 4 saisons » permettant de définir l'état initial d'un site, qui est obligatoire pour les projets soumis à évaluation en-

vironnementale). Aussi, afin de pouvoir mesurer au mieux la biodiversité faunistique et floristique, le printemps reste la saison la plus propice.

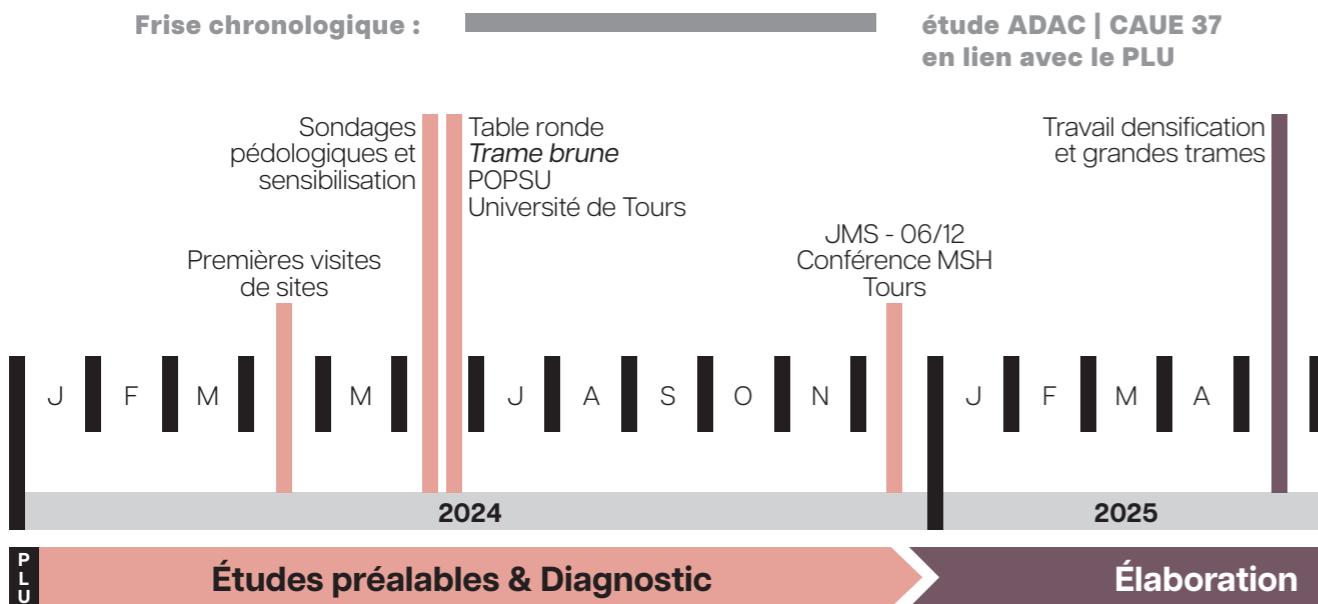
Ainsi, les équipes de l'ADAC | CAUE 37 et SolPayage se sont adaptées afin de pouvoir intervenir en cohérence avec le calendrier établi par les élus et le bureau d'étude. C'est pourquoi les sondages pédologiques ont été réalisés en juin 2024.

## 2\_ L'EXPÉRIMENTATION PAS À PAS

### 2.1

#### Chronologie

L'intervention de l'ADAC | CAUE 37 s'est intégrée dans le calendrier du PLU de Chambourg-sur-Indre, validé entre les élus et le bureau d'étude Auddicé. Dans le cadre de l'élaboration d'un PLU, on peut distinguer les cinq grandes phases suivantes :



Chaque territoire possède son histoire propre et ses particularités. Que ce soit en termes d'urbanisme, d'architecture ou de paysage, le « copier-coller » ne

peut donc pas être envisagé. Il s'agit donc, pour chaque projet, de prendre le temps nécessaire à l'appréhension des spécificités des lieux.

### Le développement urbain : quelles perspectives et quelles contraintes ?

Le bourg, implanté sur le versant ouest de la vallée de l'Indre, est contraint à l'Est par le périmètre inondable de la vallée de l'Indre et à l'ouest par la RD 943, route classée à grande circulation. D'emblée depuis la gare, les vues pittoresques sur le clo-

cher, parsemées de couronnes fleuries de pommiers et de cerisiers en fleur, nous invitent à rentrer dans la commune, à aller vers le centre et à découvrir le cœur historique.

## Modes de cultures et paysages variés : un résultat de la diversité des sols

À Chambourg-sur-Indre, on relève un socle de sables du cénomanien, une couche de craie, du tuffeau jaune, des argiles à silex et du calcaire lacustre, issus des dépôts marins s'étant succédés durant plusieurs dizaines de millions d'années. Par la suite, les vallées de l'Indre et de ses affluents ont entaillé le socle du plateau calcaire notamment grâce à l'alternance des périodes glaciaires et interglaciaires. En conséquence, le territoire communal, qui représente une surface de 2 840 ha, se caractérise par :

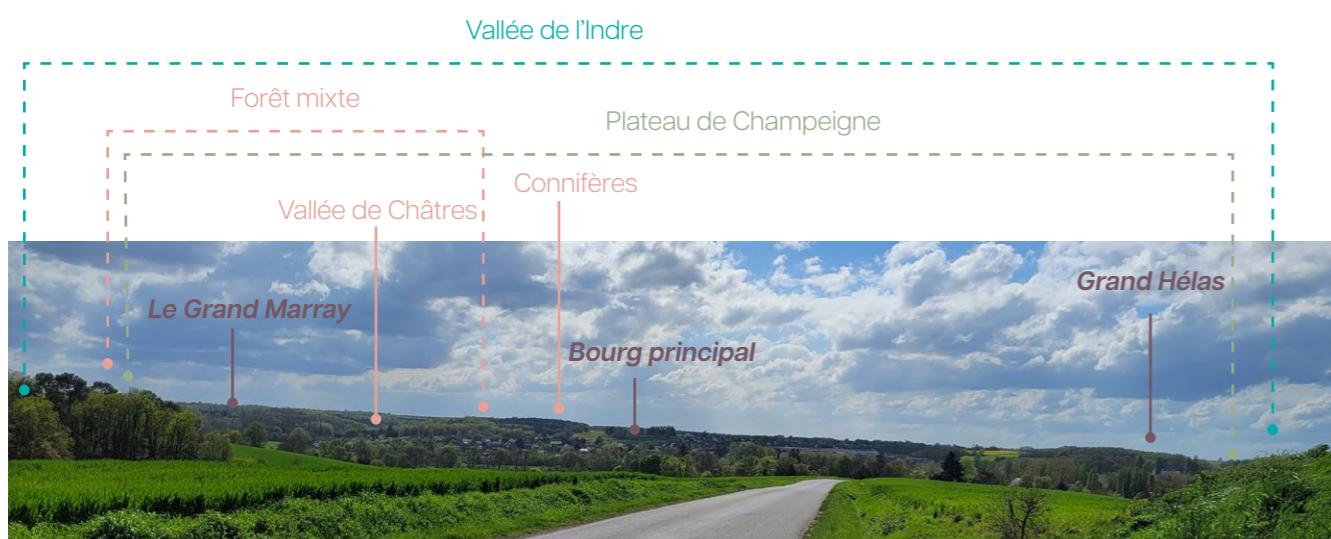
- Deux plateaux : le plateau fertile dénommé la « Champeigne », étiré du nord-ouest au sud-est et occupé par des cultures céréalières et son vis-à-vis, le plateau de la forêt de Loches, où des sols plus ingrats ont été laissés à la forêt. On y trouve aussi des hameaux et d'anciennes fermes.

- Des coteaux moins fertiles, présentant des sols de type « Perruches » ou « argiles à silex », où se trouvaient des vignes sur les flancs les plus hauts avant la crise du Phylloxéra (fin XIX<sup>e</sup> – début XX<sup>e</sup> siècle).

- Entre les coteaux et le fond de vallée, des terrasses sableuses sur lesquelles se sont implantées le bourg et d'autres hameaux.

- La plaine alluviale de l'Indre, au pied de ces coteaux, au fond large et plat, recouvertes d'alluvions fluviatiles récentes et propice aux prés, aux pâtures et à la populiculture.

### Depuis le plateau de la forêt de Loches :



une lecture privilégiée des différents paysages de la commune et de l'organisation en hameaux sur les terrasses de la vallée.

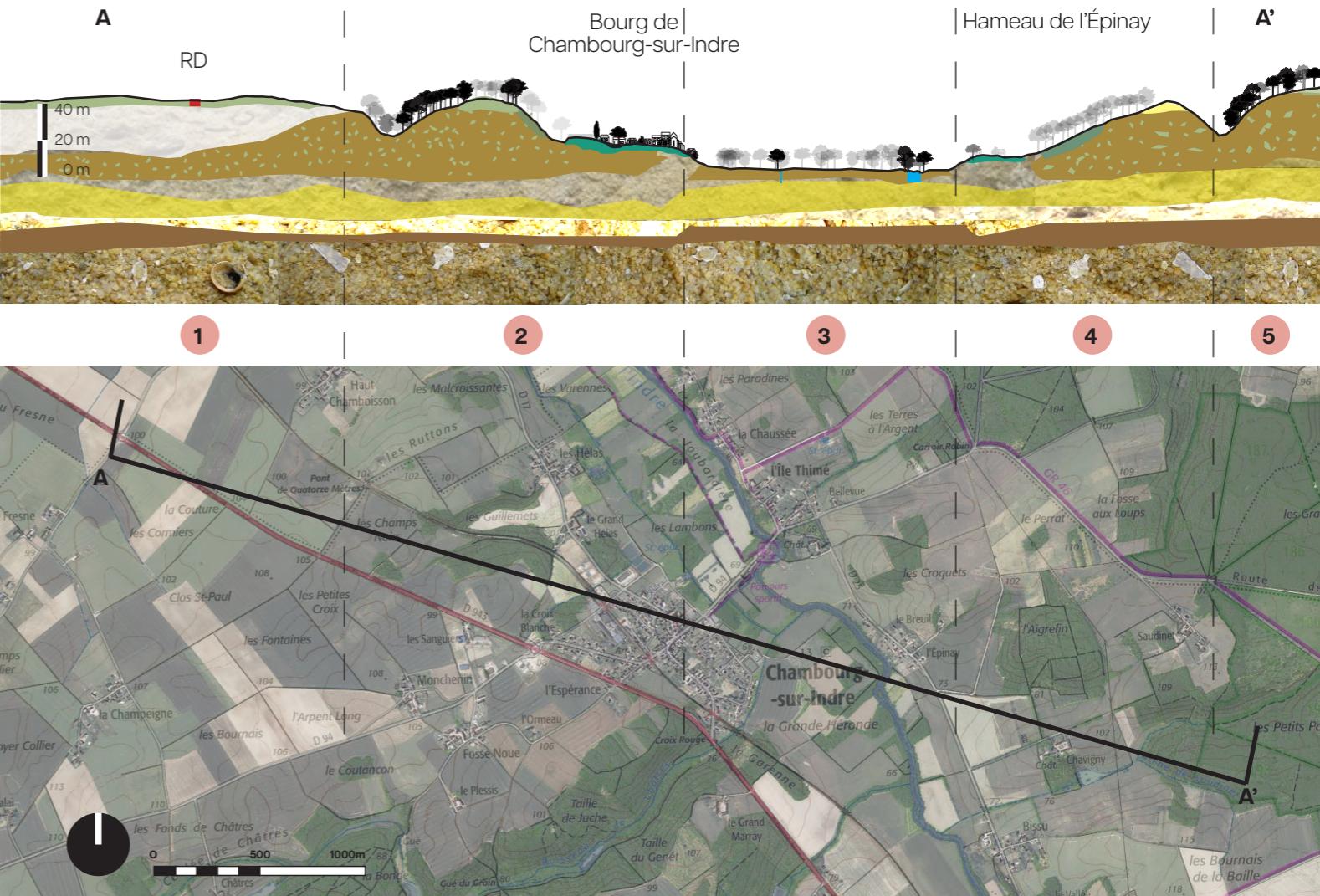
## De nombreux hameaux

Chambourg-sur-Indre a la particularité de posséder une dizaine de hameaux (10 habitations ou plus) accueillant presque la moitié de la population communale, principalement localisés dans la vallée de l'Indre ou dans les vallons de ses affluents.

Cette organisation est certainement due à l'implantation d'anciennes grandes fermes ainsi que de

grandes demeures visibles sur le cadastre napoléonien. Ces grandes demeures, telles que le Petit Maray et le Puits, caractérisées par une présence majoritaire de vignes, un bâti comprenant une grande demeure avec un jardin ou un bois d'agrément, ainsi qu'un corps de ferme, dans un ensemble clos de murs, ont peut-être été des closeries au XVIII<sup>e</sup> et au XIX<sup>e</sup> siècle.

### Coupe schématique :



Source Photo aérienne superposée à une carte IGN © ADAC | CAUE 37

#### 1 Plateau, confin de la Champeigne Tourangelle

- Sols calcaires superficiels à épaisseur variable, terres fertiles favorables à la grande culture céréalière, mais propices au lessivage de par leurs structures et les pratiques de grandes cultures.
- Paysages ouverts, légèrement ondulés, ponctués de petits boisements (bosquets).

#### 3 Vallée de l'Indre

- Sols alluviaux argileux à texture lourde de la vallée de l'Indre, à remontée importante de la nappe, localement prairies humides ceinturées de haies et de fossés, anciens prés pâturés.

#### 4 Coteaux de la vallée de l'Indre

- Sols «Perruches», sols limoneux, battants des pentes, riches en cailloux siliceux.
- Paysages de forêts feuillues et de quelques champs cultivés.

#### 2 Vallon des Guillemet, coteaux de la vallée de l'Indre

- Sols colluviaux saturés ou calcaires, sols profonds à texture argileuse dominante des bas de pente et têtes de vallons de Champeigne, sols «Perruches».
- Paysages de forêts feuillues et de quelques champs cultivés, certaines parcelles étaient autrefois des vignes.

#### 5 Plateau de la forêt de Loches

- Sols sablo-sables des hauts niveaux de terrasses de l'Indre.
- Grande forêt de feuillus, à majorité de chênes.

Terrasses sableuses
Colluvions
Limons de plateaux
Sables éolisés
Calcaire lacustre, milieu à fin éocène - caractéristique de la petite région agricole fertile de la Champeigne tourangelle, calcaires très filtrants
Sénonian argileux - avec argiles à silex issues de la dégradation des strates turoniennes et sénonienne (-88,9 à - 66 millions d'années)
Craie de Blois - de - 89 à - 65,5 millions d'années
Craie blanche puis Tuffeau jaune turonien supérieur - 90 millions d'années
Argiles
Sables cénomaniens - déposés il y a environ 95 millions d'années à la faveur d'une avancée marine sur la Touraine

## Le bourg : quelles caractéristiques patrimoniales et paysagères ?

Une organisation du bourg principal en village rue ainsi que d'anciens potagers et vergers clos de murets sur les coteaux entraînent deux ambiances marquées distinctes :

- Un cœur de bourg de maisons alignées sur rue où les vues profondes correspondent aux rues et sont cadrées par un bâti à RDC + 1.
- D'anciens corps de ferme à proximité du cœur historique qui permettent la survie de vergers dans ce qui est le cœur de bourg actuel.



## Les courées : l'identité du bourg historique

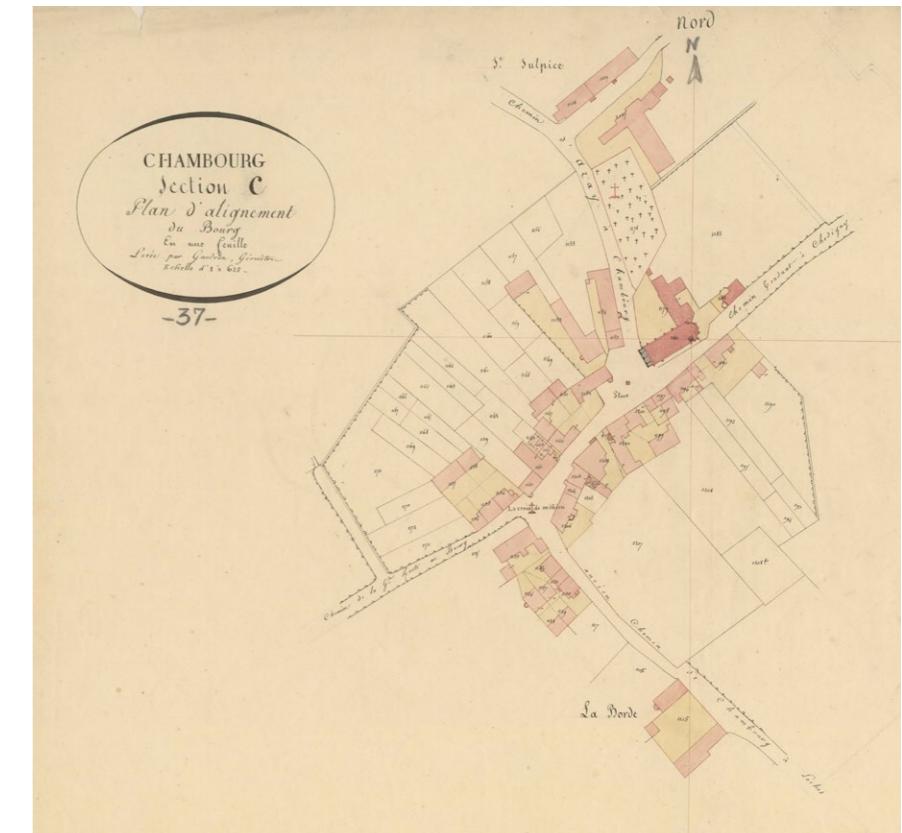
Cette densité du bourg historique est due à une dizaine de courées qui desservent des habitations anciennes. Implanté perpendiculairement au front bâti, un passage étroit mène à une petite cour, plus

ou moins imperméabilisée qui dessert plusieurs maisons possédant, pour la plupart, un jardin à l'arrière.



Cette singularité urbanistique apparaît clairement sur le cadastre napoléonien et a été renforcée au XIX<sup>e</sup> et au XX<sup>e</sup> siècle avec le développement de la commune. Cette organisation permet une grande densification autour des axes de circulation et la préservation des terres en retrait des voiries pour les jardins vivriers.

Les courées ont principalement une fonction d'accès aux logements. Néanmoins, elles peuvent servir également de lieux de rencontre ou de terrains de jeux pour les enfants. Elles ont été plus ou moins artificialisées à partir de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle. Pour autant, on retrouve des traces de pavés ou de sols perméables dans nombre d'entre elles.



Ci-contre :  
Cadastré napoléonien  
© Archives de Touraine

Ci-dessous :  
Une courée de Chambourg-sur-Indre  
© ADAC | CAUE 37



## 2.3

### S'imprégner des lieux et des habitants

**À l'instar de la diversité des territoires, ceux qui les habitent possèdent des besoins, des envies et des représentations qui leurs sont propres.**  
**En urbanisme, prendre le temps de rencontrer les habitants n'est jamais une perte de temps.**

#### De nombreuses visites et rencontres en cœur de bourg

Connaître un territoire nécessite du temps et de l'écoute. Arpentages, échanges avec les habitants et réunions avec les élus ont été aussi nombreux que nécessaires afin d'appréhender au mieux leurs envies et leurs besoins.

Afin de compléter l'approche et d'avoir une vision plus globale, un ancien agriculteur, habitant de la

commune, a également été sollicité essentiellement sur les effets du remembrement et de la disparition progressive de l'élevage.

Les élèves de la classe de CM1/CM2 ont également été invités à participer à un atelier pédagogique autour d'une fosse pédologique.



Ci-contre :  
 Réunion en mairie avec les élus  
 © ADAC | CAUE 37

Ci-dessous :  
 Réunion en mairie avec M. Germain  
 © ADAC | CAUE 37



Ci-contre :  
 Atelier de sensibilisation  
 © ADAC | CAUE 37

D'un point de vue méthodologique, il est évident que cette expérimentation s'inspire de la méthode « incrémentale » chère à Lucien et Simone Kroll et se réfère « au devoir de participation des habitants ».



*« - Faire participer - n'est pas un argument de vente ni une simple politesse envers les habitants. C'est les considérer comme éléments indispensables à atteindre cette complexité. Aux trois qualités décrites par l'architecte Vitruve dans son De architectura : firmitas, utilitas, et venustas (pérenne, utile et belle), il faut ajouter humanitas. »*

**Lucien Kroll**, est un architecte belge, né le 17 mars 1927 à Bruxelles et mort le 2 août 2022 dans la même ville. Il fonde avec Simone Kroll l'atelier d'Architecture Simone & Lucien Kroll. Ils sont considérés comme les fondateurs – dès 1960 – de l'architecture participative.

#### Tester et vérifier les différents scénarios possibles

Les enquêtes de terrain se sont déroulées sur les parcelles préalablement repérées par le bureau d'études Auddicé dans le cadre du diagnostic foncier.

Ces visites ont permis de décrire les lieux tant d'un point de vue paysager qu'urbanistique. Les différents usages ont été repérés et les souvenirs des utilisations anciennes recueillis afin d'initier une caractérisation des sols. L'observation des plantes présentes a également favorisé l'identification d'indices sur la typologie des sols.

Ce travail de repérage et sa transcription sur plan a contribué à vérifier la faisabilité (selon l'approche de l'urbaniste et du paysagiste) soit d'un projet de logement soit d'un projet d'installation maraîchère.

## 2.4

### S'intégrer aux différentes étapes du PLU

**Un PLU est à la fois une réflexion sur l'avenir de la commune et un exercice réglementaire devant s'inscrire dans un cadre précis.**

Plusieurs étapes sont nécessaires (diagnostic, élaboration, concertation, arrêt de projet, approbation)

#### La méthode du diagnostic foncier (art. L151-4 du Code de l'urbanisme)

Le diagnostic foncier a pour objectifs :

- D'analyser la consommation d'espaces naturels, agricoles et forestiers au cours des dix années précédant l'arrêt du projet de plan ou depuis



la dernière révision du document d'urbanisme et la capacité de densification et de mutation de l'ensemble des espaces bâtis, en tenant compte des formes urbaines et architecturales [...].

• De permettre de justifier les objectifs chiffrés de modération de la consommation de l'espace et de lutte contre l'étalement urbain compris dans le projet d'aménagement et de développement durables (PADD) au regard des objectifs de consommation de l'espace fixés [...] et au regard des dynamiques économiques et démographiques.

- D'identifier le potentiel en gisement foncier au regard du besoin de production de logements. Notamment en localisant les dents creuses dans le tissu urbain de la commune (Terrain densifiable = UF déjà bâties / Terrains mobilisables = libres).

#### Le diagnostic écologique (art. R104-11 du Code de l'urbanisme)

La démarche d'évaluation environnementale est obligatoire dans le cadre des procédures d'élaboration des plans locaux d'urbanisme (article R104-11 du Code de l'Urbanisme). L'évaluation environnementale vise à prévenir des impacts portés sur l'environnement et à assurer une cohérence des choix en matière de planification spatiale.

Le bureau d'étude Auddicé a donc, entre le printemps et l'été 2024, élaboré le volet écologique de l'évaluation environnementale en plusieurs étapes :

Ci-contre :  
Diagnostic foncier  
© ADAC | CAUE 37  
sur la base du travail produit par Auddicé

Périmètre urbanisé du bourg



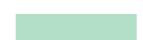
Parcelles communales



Parcelles identifiées pour leurs qualités paysagères et pour lesquelles l'urbanisation doit être questionnée à l'aune des potentialités des sols



Parcelles identifiées par Auddicé comme terrain densifiable ou mobilisable



Terrains non mobilisables notamment du fait du risque d'inondation



Numéro de fiche Auddicé



Numéro de parcelle (cadastre)



Dans le cadre de l'étude foncière et notamment afin de définir les hameaux-villages urbanisables, le bureau d'étude Auddicé a analysé différents enjeux : patrimoniaux, agricoles, écologiques, accès, réseaux et sécurité. Cette analyse a abouti au classement des terrains en trois catégories : mobilisables, densifiables et non mobilisables. Les élus regroupés dans le comité de pilotage ont également visité l'ensemble des terrains identifiés afin d'évaluer leur potentiel de densification. Les dents creuses du bourg ont fait l'objet d'une attention particulière afin de déterminer le potentiel de logements par terrain, sur la base des densités brutes établies dans le SCOT (15 logements / hectare) et conformément aux objectifs de la loi Climat et Résilience.

• Étape n°1 : analyse du contexte écologique de la commune sur la base des données disponibles et sélection des secteurs nécessitant des investigations complémentaires.

• Étape n°2 : identification des enjeux écologiques sur les secteurs sélectionnés et évaluation des impacts du PLU (doctrine ERC).

• Étape n°3 : intégration des enjeux écologiques relatifs aux sites NATURA 2000 (si nécessaire).

Une synthèse des enjeux « Faune, Flore et Habitats naturels » a été établie. Parmi les 14 secteurs inventoriés, 12 offrent des habitats prairiaux d'intérêt communautaire (HIC), s'intégrant partiellement ou intégralement au sein du corridor diffus du SRCE (Schéma Régional de Cohérence Écologique) associé aux milieux prairiaux.

Ces secteurs présentent tous un niveau d'enjeu modéré lié à leur patrimonialité et certains accueillent des espèces floristiques protégées nécessitant au porteur de projet d'obtenir une dérogation « espèces protégées » avant toute action susceptible de porter atteinte aux individus (altération, destruction, déplacement).

Par ailleurs, sur l'ensemble des secteurs d'étude, 33 espèces d'oiseaux ont été observées. Vingt-quatre sont protégées au niveau national et six présentent un statut de patrimonialité en raison du mauvais état de conservation de leurs populations au niveau national et/ou régional. Il s'agit notamment d'espèces de passereaux communs, dont la plasticité écologique leur permet d'évoluer au sein du bocage, des boisements et des parcs et jardins privés cham-

bourgeois. Des axes nord-ouest/sud-est favorables aux déplacements des espèces ont été identifiés. Ils sont associés à la vallée de l'Indre et à son panel d'habitats humides à aquatiques, dont une part significative de prairies inondables. Parallèlement, il a été observé que la présence d'éléments boisés au sein de la trame verte communale jouait

un rôle de corridor secondaire et améliorait la perméabilité à travers le bourg. Certaines petites espèces se déplaçant de proche en proche sont susceptibles d'emprunter cette trame verte pour rejoindre le massif boisé de Loches ou la vallée de l'Indre.

## Participer à l'élaboration du PLU

Sur la base des éléments recueillis, et en partenariat avec les élus et le bureau d'étude Auddicé, cinq sites d'études ont été identifiés dont quatre en centre-bourg dans les rues suivantes : Vallée de l'Indre,

2.5

### Recueillir les données existantes

**Le recueil des données existantes est un travail primordial qui permet un recensement exhaustif des éléments importants du territoire. Facilitant ainsi le travail d'analyse, il contribue également à un gain de temps précieux.**

Un territoire marqué par les sous-trames vertes et bleues identifiées au sein du Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) : notamment les milieux humides, boisés, prairiaux et pelouses calcaires

Rappel des enjeux identifiés dans le cadre du diagnostic environnemental réalisé par le bureau d'étude Auddicé :

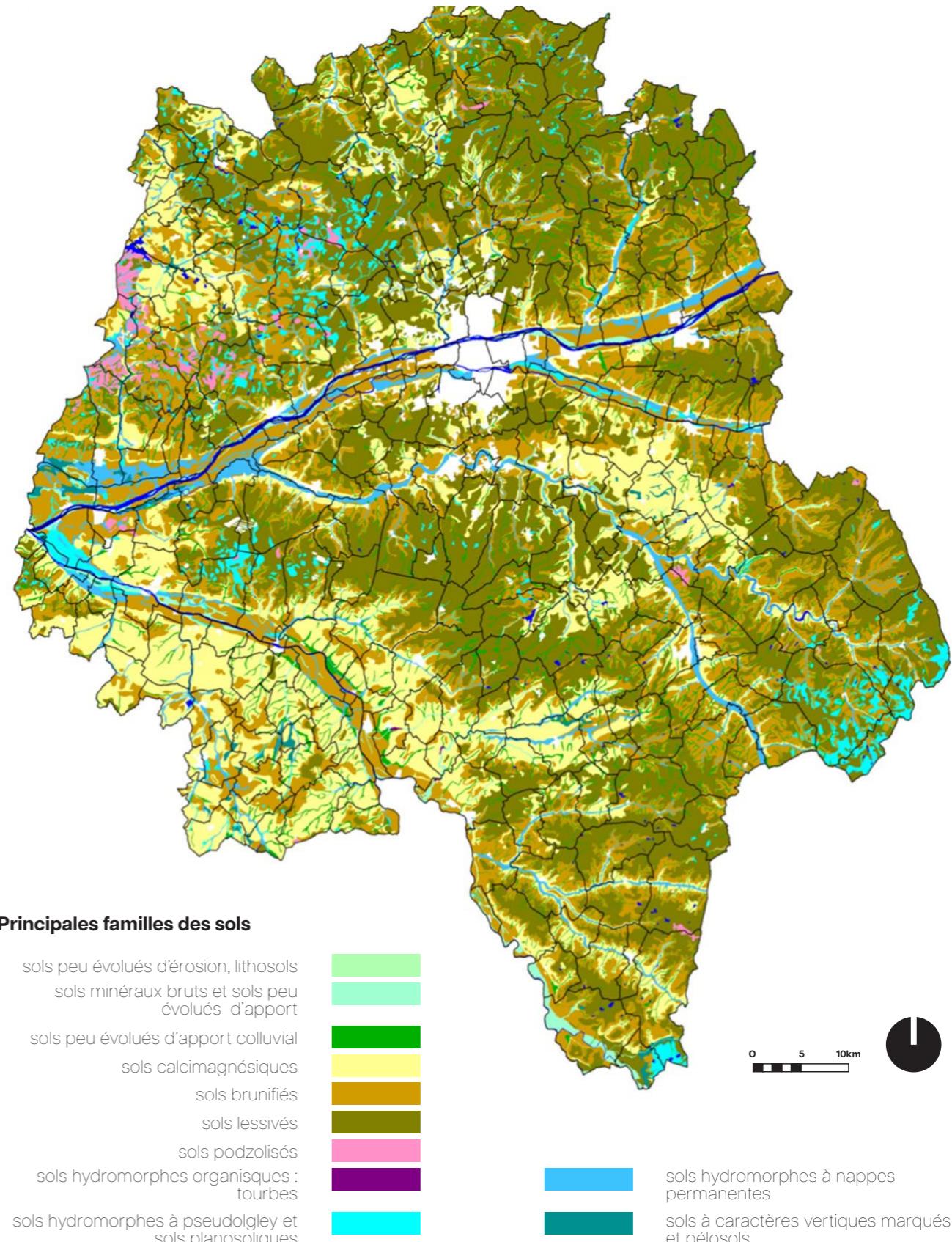
- 14 secteurs ont fait l'objet d'une analyse écologique et d'investigations de terrain portant sur la faune, la flore remarquable et les habitats naturels (dont 8 dans le bourg). 12 secteurs présentent, par leur composition floristique, des habitats prairiaux d'intérêt communautaire (HIC).

- Flore et habitats naturels : 131 espèces identifiées dont 4 patrimoniales (dont 2 protégées au niveau régional). Les milieux expertisés présentent des enjeux faibles à modérés.

- Faune : 33 espèces d'oiseaux observées dont 24 protégées au niveau national et 6 patrimoniales.

Ci-contre :  
Grands types de sols d'Indre-et-Loire  
© CA 37

La Chambre d'agriculture 37 et l'INRAE ont élaboré conjointement une cartographie pédologique du département d'Indre-et-Loire, à l'échelle du 1/50 000<sup>e</sup>... mais les secteurs déjà urbanisés ne sont pas définis !



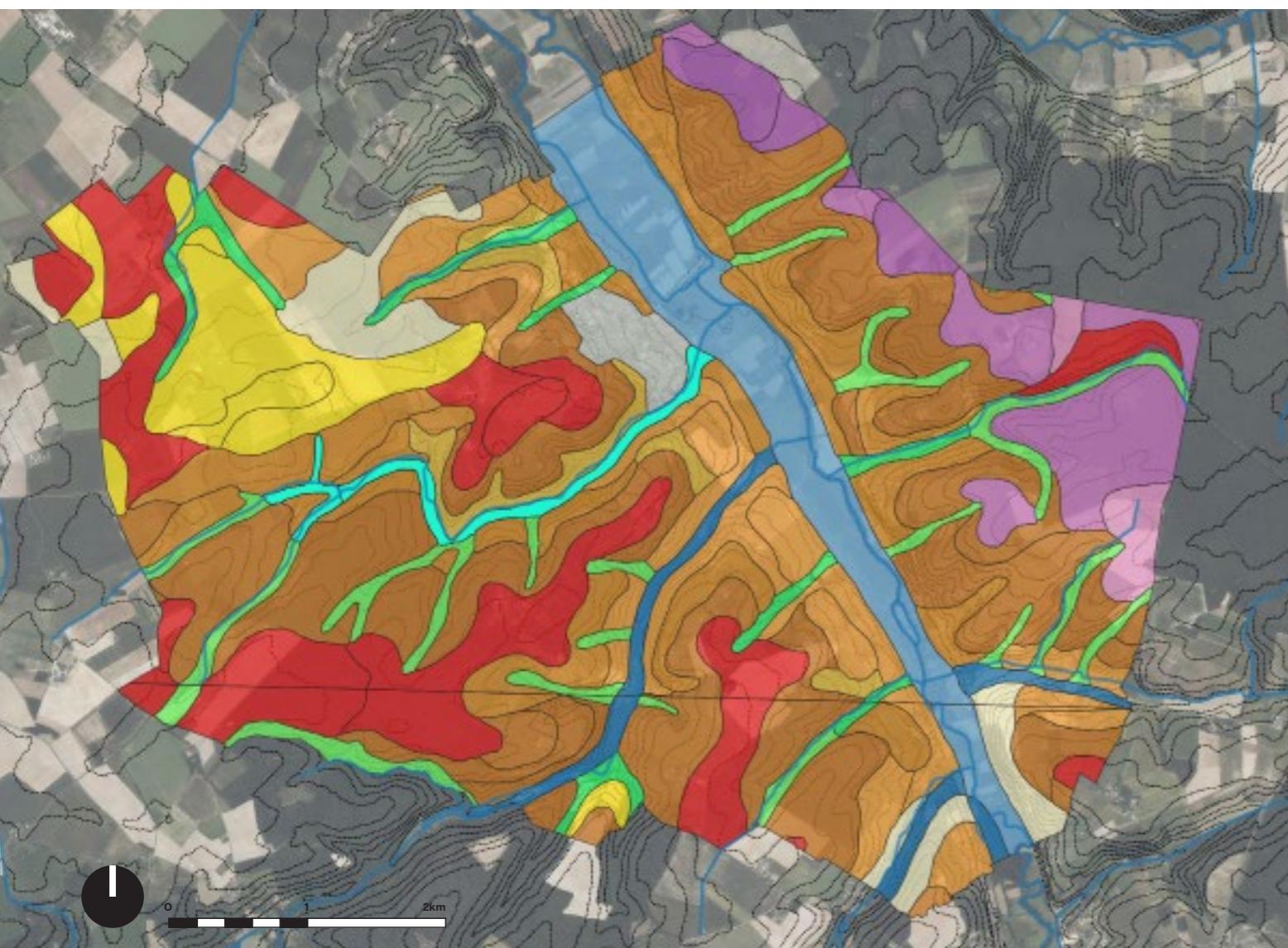
## CA 37 et ADAC | CAUE 37 : une collaboration au service de l'expérimentation

Des données concernant la commune de Chambourg-sur-Indre ont été mises à disposition en format numérique (.shp) par la Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire. Parmi les données fournies, on peut distinguer :

- **Des données de base** : texture de surface - hydromorphie - charge caillouteuse - nature, texture, altération du substrat...
- **Un ensemble de données calculées à partir des données de base** : sensibilité au ruissellement et à l'infiltration hydrique, aptitude à l'emboisement, contraintes pédologiques à la production maraîchère.

On constate ainsi la présence prédominante de trois types de sol au contact du bourg :

- **Les Réductisols** : ensemble des sols soumis à l'excès d'eau. Ils sont saturés en permanence ou quasi-permanence par l'eau à moins de 50 cm de profondeur.
- **Les Rendisols** : ensemble des sols issus des matériaux calcaires. Ils sont peu épais (- de 35 cm) et reposent sur une roche calcaire libérant peu de carbonates.
- **Les Brunisols** : ensemble des sols peu évolués. Ils ont des horizons peu différenciés et un horizon intermédiaire possédant une structure nette (mottes ou agrégats) avec une forte porosité. Sols non calcaires.



Ci-contre:  
Grands types de sols de Chambourg-sur-Indre  
© CA 37

## 2.6

### Réaliser des études complémentaires

Grâce à l'ensemble des éléments recueillis et aux différents échanges avec les acteurs du projet, il a été possible d'identifier les sites à enjeux pour lesquels des études complémentaires étaient requises.

### Diagnostic foncier et carte pédologique : des supports déterminants pour le choix des sites

Le diagnostic foncier réalisé par Audicé autour des dents creuses mobilisables et la carte pédologique au 1/50 000<sup>e</sup> ont permis la localisation des 6 sondages pédologiques afin que leurs résultats soient reliés aux différents types de sols présents autour du bourg.

Plusieurs critères ont été déterminants dans le choix des localisations : urbanisme, paysage, environnement, histoire, patrimoine, etc. Les espaces répertoriés présentent un ensemble d'enjeux importants parfois contradictoires :

- Localisation idéale pour la construction de logements
- Enjeux paysagers et patrimoniaux
- Trame brune
- Gestion hydrique...

La réalisation de sondages sur des parcelles privées nécessite l'obtention d'autorisations auprès des propriétaires. Quelques refus ou absences de réponses ont ainsi engendré un report du sondage sur des parcelles communales.

L'objectif des différentes localisations était également de limiter l'incertitude des résultats, sachant que seul un sondage précis sur une parcelle permet de s'assurer de la typologie du sol.

Parallèlement aux 3 sondages à la tarière, nous avons réalisé 3 fosses pédologiques avec le concours du Conseil départemental 37 (sur des terrains publics). À chaque intervention pédologique ont été associés des tests de perméabilité.



Trois types de sols naturels présents : chacun est représentatif d'une Unité cartographique de Sol (UCS)

Les résultats obtenus ont permis de cartographier les sols au travers d'UCS : Unités Cartographiques des Sols. Chaque UCS représentant un type de sols dominant.

Les caractéristiques pédologiques des UCS traduites en niveaux fonctionnels permettent de distinguer d'une part les Brunisols développés sur alluvions, très multifonctionnels et permettant d'accueillir une grande variété d'usage ; d'autre part les Brunisols luviques développés sur l'argile à silex qui engendre des contraintes naturelles fortes, altérant le score de nombreuses fonctions et restreignant ainsi le choix des usages possibles sur ces emprises.

Ces 3 UCS distinctes sont définies en relation aux facteurs pédogénétiques naturels et en fonction de la carte pédologique au 1/50 000e qui permet de relier les résultats des sondages aux différents types de sols présents autour du bourg. Une incertitude demeure néanmoins quant à la délimitation des UCS naturelles, notamment concernant les contours de l'UCS3 (lithologie d'argile à silex non pressentie dans la partie sud-est du bourg).

**La connaissance des sols représente un investissement pérenne disponible pour la collectivité et les habitants.**

Ci-contre :  
Identification des sites d'étude  
© ADAC | CAUE 37

Périmètre urbanisé du bourg



Parcelles communales



Parcelles identifiées pour leurs qualités paysagères et pour lesquelles l'urbanisation doit être questionnée à l'aune des potentialités des sols



Parcelles identifiées prioritairement pour conforter ou valoriser les activités agricoles



Parcelles identifiées comme pouvant relever de l'activité économique ou de potentiels agricoles



Numéro de fiche Auddicé



Numéro de parcelle (cadastre)



Localisation pressentie des sondages pédologiques



Localisation pressentie des fouilles pédologiques



Localisation validée des sondages tarières



Localisation validée des fosses pédologiques



Ci-dessous :  
Extrait du rapport « Chambourg-sur-Indre (37) : Prise en compte des sols dans la révision du Plan Local d'Urbanisme de la commune - Cartographie des sols de la « tâche blanche » urbaine et interprétations fonctionnelles »  
p.23 à 25 - 10/09/2024 -  
© SolPaysage

### 1 UCS 1

BRUNISOL peu calcaire sur alluvions anciennes à récentes en bas de pente (**P02**)

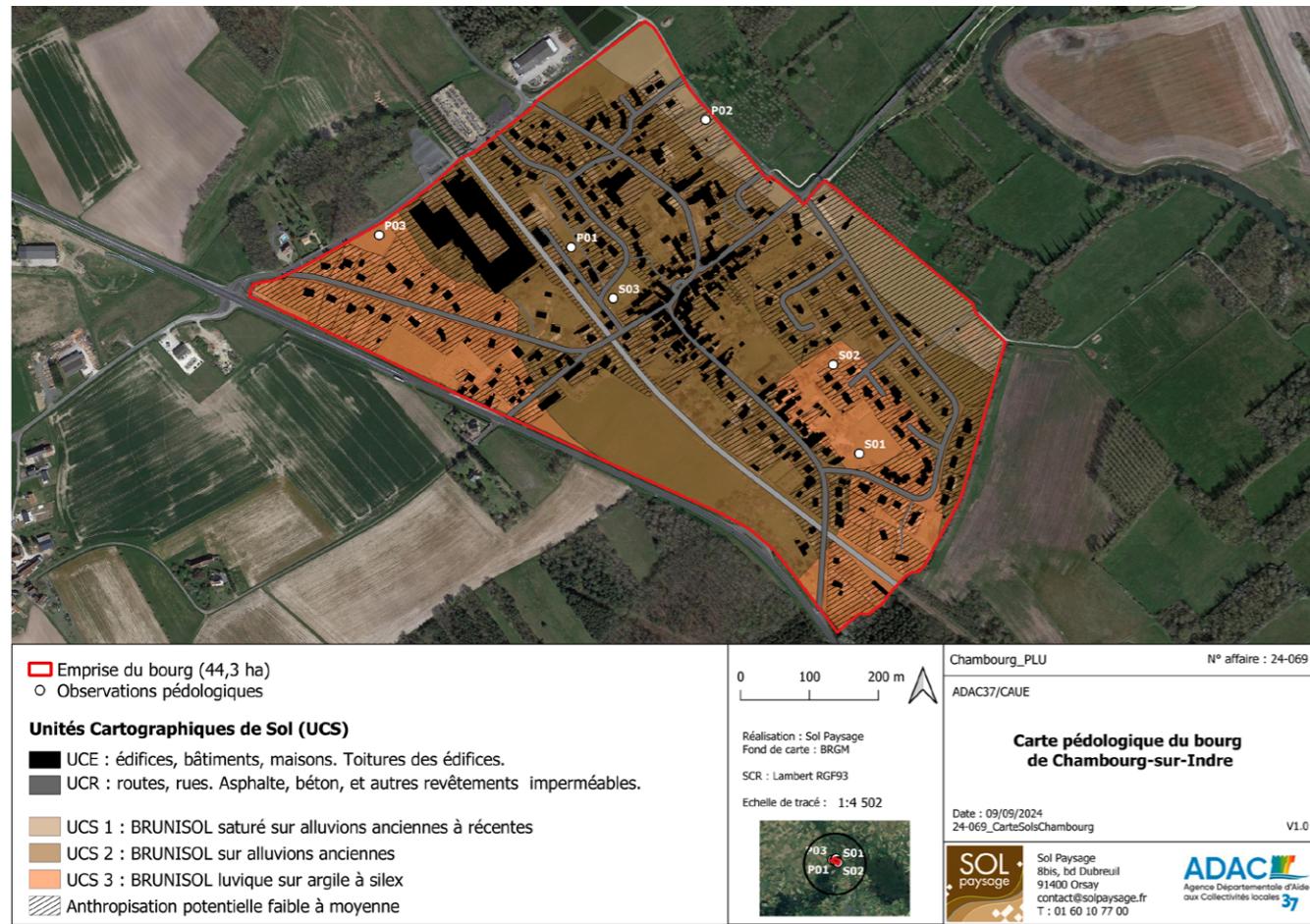
### 2 UCS 2

BRUNISOL non calcaire sur alluvions de terrasses anciennes de l'Indre (**P01, S03**)

### 3 UCS 3

BRUNISOL luvique sur argile à silex dit «perruches» (**P03, S01, S02**)





**Les propriétés des sols caractérisés sur le terrain et les analyses de laboratoire permettent de définir et d'évaluer leurs fonctions écologiques**

Une caractérisation fonctionnelle des unités de sols identifiées au sein du bourg a été proposée par le bureau d'études SolPaysage, en particulier au regard des fonctions suivantes : (1) Habitat pour les organismes du sol ; (2) Infiltration de l'eau ; (3) Rétention de l'eau ; (4) Potentiel d'enracinement – ancrage pour les végétaux ; (5) Rétention et fourniture en nutriments pour les plantes. Des usages ont été préconisés au regard de la nature et de la fonctionnalité des sols cartographiés (ex : types de cultures, palettes végétales...).

#### Exemples de recommandations culturales :

- UCS 1 et 2 : prairie, prairie pâturée, maraîchage, arboriculture, céréales.
- UCS 3 : prairie, viticulture, céréales d'hiver, élevage, pâturage, espace récréatif.

D'autre part, un même type de sol peut avoir des fonctionnalités différentes.

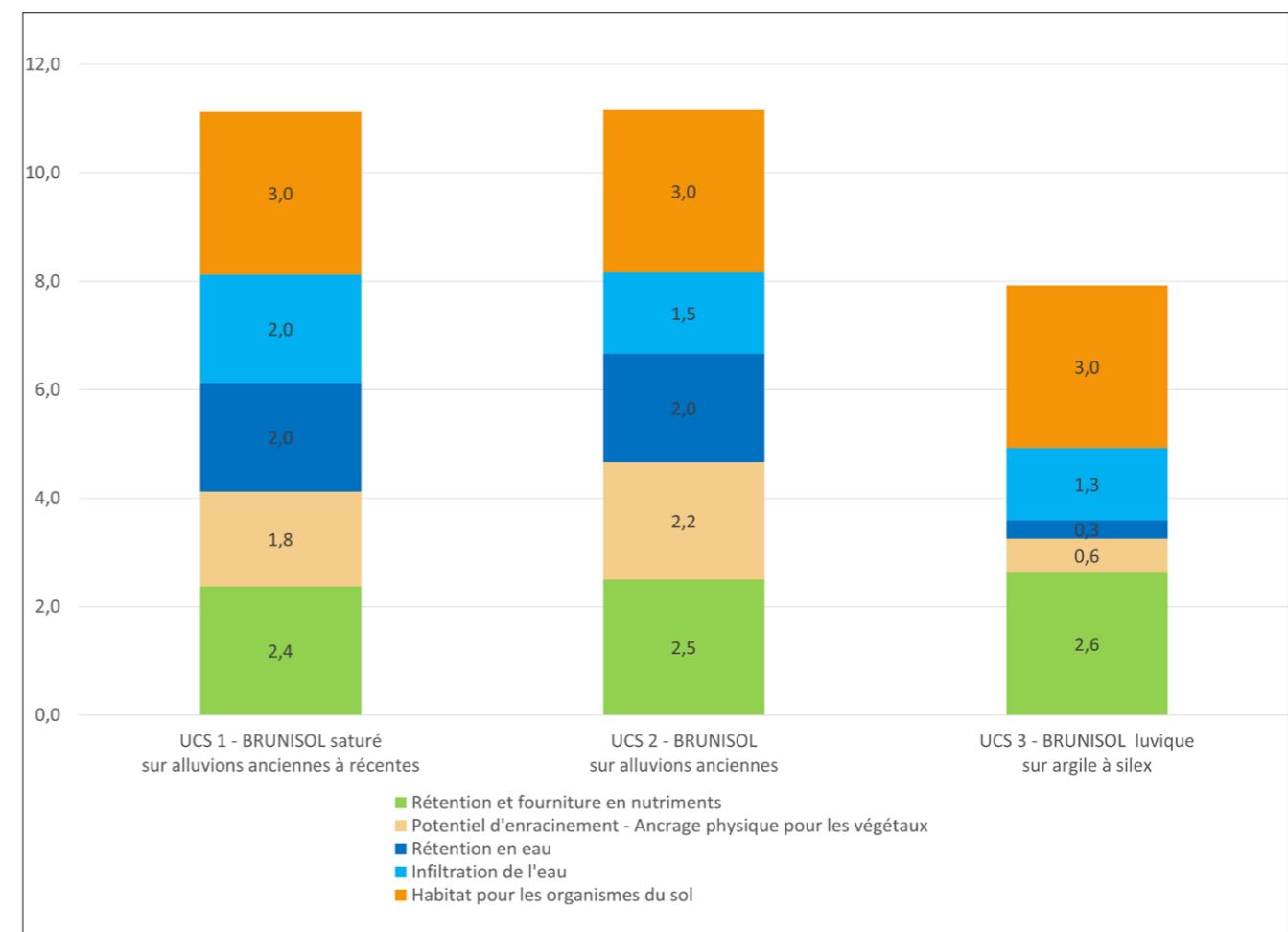
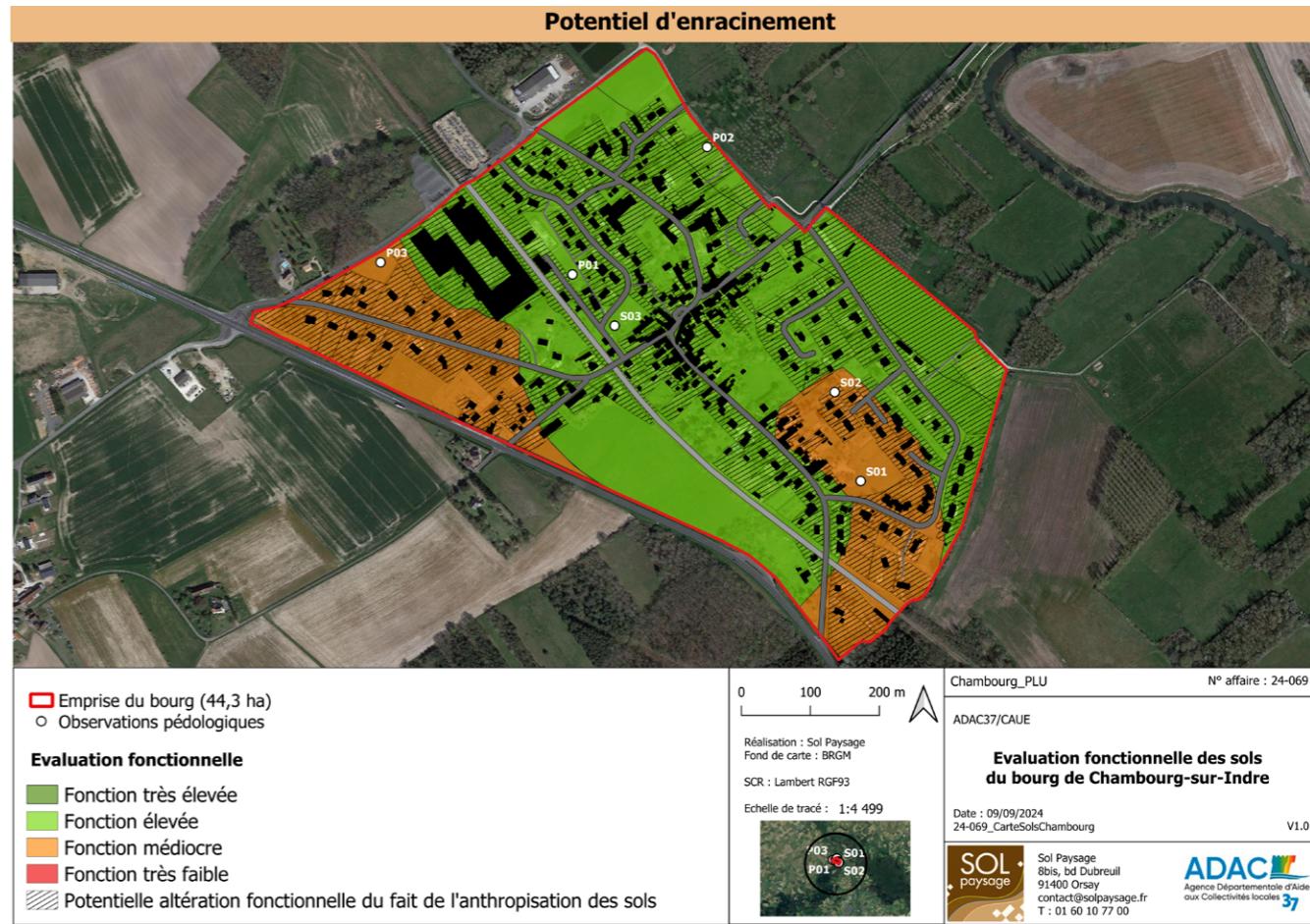
À titre d'exemple, on notera que la texture (gra-

nulométrie), la structure (agrégation organo-minérale) et l'activité biologique (galeries de vers de terre), sont déterminantes dans la perméabilité en surface des sols et donc dans leur fonction d'infiltration. Inversement, pour la fonction de rétention en eau, certains sols, du fait de leur épaisseur réduite, offrent moins de capacité de réservoir utile en eau pour les plantes.

Les données acquises sur le terrain et en laboratoire se complètent pour réaliser ces évaluations fonctionnelles. Des fonctions dites « de pédo-transferts » sont requises pour l'évaluation des fonctions hydriques au droit des sondages.

Extraits du rapport « Chambourg-sur-Indre (37) : Prise en compte des sols dans la révision du Plan Local d'Urbanisme de la commune - Cartographie des sols de la « tâche blanche » urbaine et interprétations fonctionnelles »  
- 10/09/2024 -

De gauche à droite - de haut en bas :  
p.22, 28 et 31  
© SolPaysage



## 2.7

### Croiser les enjeux

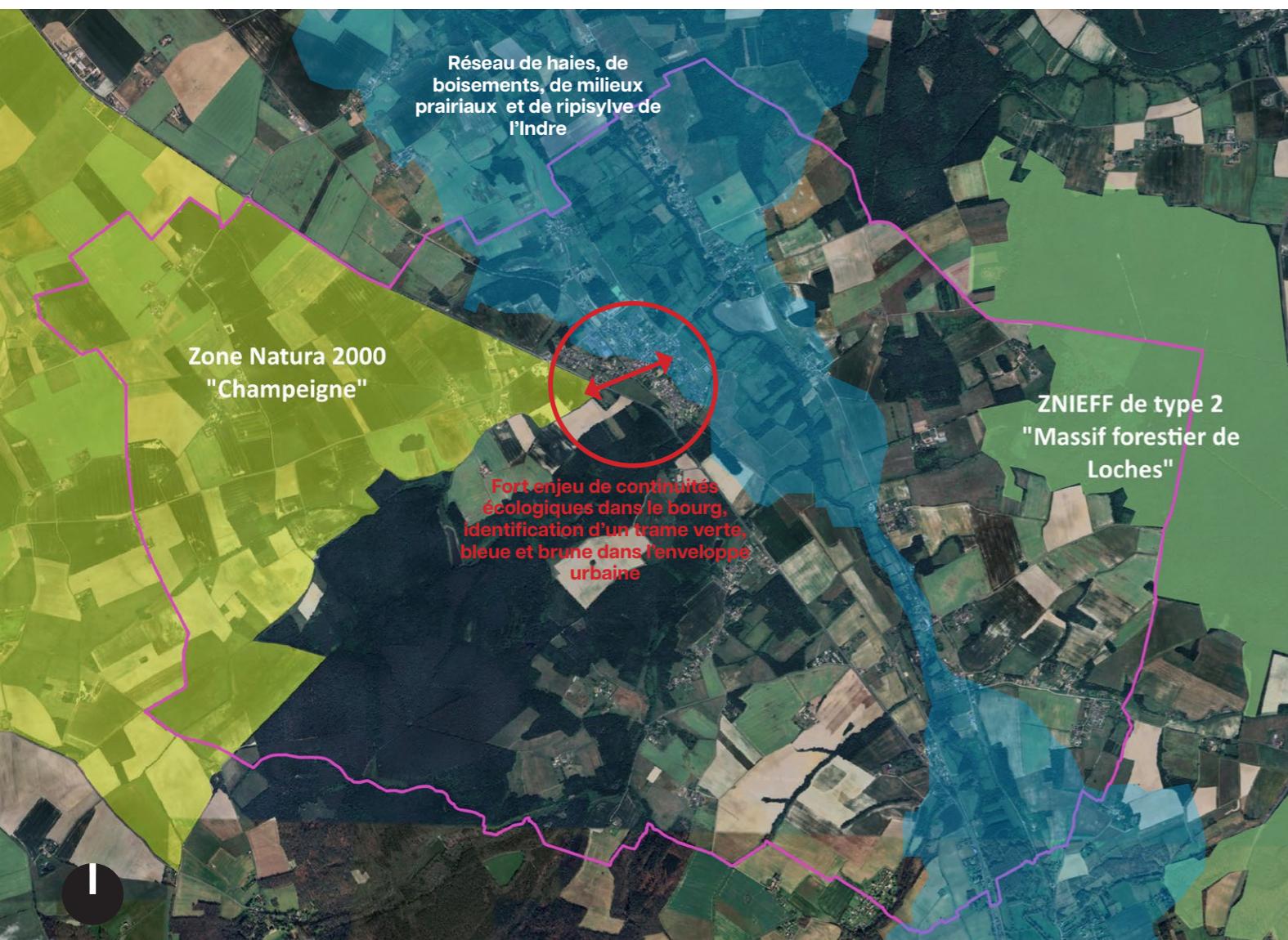
Les analyses pédologiques offrent une clef de lecture du territoire qui est en interrelation avec ses autres éléments constitutifs comme la trame verte, la trame bleue, le paysage, etc.

D'autres angles d'approche sont nécessaires et complémentaires pour pouvoir aiguiller les choix de planification qui dépendront aussi du projet.

#### Intégrer la trame brune dans les enjeux environnementaux

Tout d'abord, il convient de considérer le bourg comme partie intégrante d'un territoire plus vaste. Les trames vertes et brunes du centre-bourg sont connectées entre elles et avec le paysage rural environnant. À ce titre, les coeurs d'îlots du bourg sont

des espaces qui ont été préservés de l'artificialisation. Le diagnostic écologique réalisé par le bureau d'étude Auddicé a mis en évidence la présence d'une faune (oiseaux) et d'une flore particulière dans le centre-bourg.



Ci-contre :  
Localisation des zones naturelles d'intérêt reconnu concernant Chambourg-sur-Indre  
© ADAC | CAUE 37 - Source : fond de carte IGN

Ci-dessus :  
Localisation des courées et des coeurs d'îlots, et de la trame verte  
© ADAC | CAUE 37 - Source : fond de carte IGN

Courée, principe historique consistant à desservir les habitations par des cours intérieures publiques ou en copropriété

Secteurs identifiés pour leurs qualités paysagères et environnementales (trame verte du bourg identifiée).

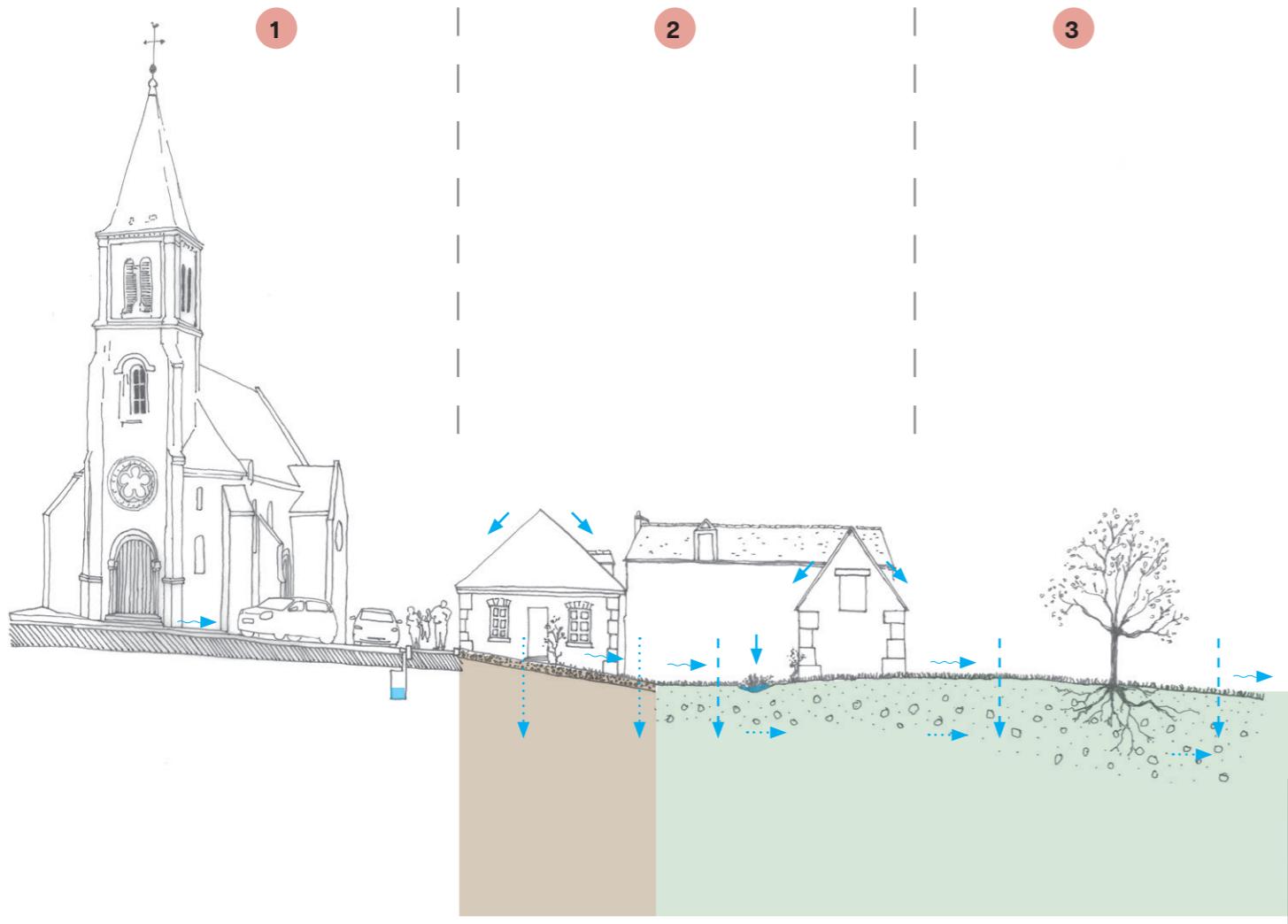
Espaces publics piétonniers existants

Continuités piétonnes à créer

Arbres existants dans le périmètre du bourg

Lors de l'accompagnement mené par l'ADAC | CAUE 37, la mise en évidence de cette gradation en pleine terre, allant de l'espace rural à l'espace le plus imperméable dans le centre-bourg, a permis d'illustrer un point de vue à partager : une trame brune est en premier lieu une continuité de la pleine terre.

À Chambourg-sur-Indre, les courées sont de nombreux départs de trame brune.



### 1 Espaces de voiries

- Surfaces imperméabilisées
- Pas de continuité pleine terre
- Pas d'infiltration des eaux pluviales

### 2 Espaces de courées ou coeurs d'îlots

- Surfaces semi-perméables
- Imposer un quota de surfaces perméables ?**

### 3 Espaces jardinés

- Surfaces perméables
- Imposer un quota de surfaces perméables ?**

## Intégrer les types de sols et leurs propriétés/qualités dans la réflexion sur la densification

L'analyse de la trame brune, telle que développée notamment dans les travaux de Tram'BioSol (éd. PUCA, mars 2025), met en évidence son habitabilité et sa continuité. Il convient donc d'intégrer les différentes fonctions des sols et leur degré d'anthropisation / pollution. Les sondages pédologiques réalisées par SolPaysage ont confirmé la présence de sol faiblement anthroposés, présentant de ce fait des niveaux fonctionnels d'habitabilité très élevés.

Pour autant, la caractérisation opérée à partir des Unités Cartographiques de Sol (UCS) ne permet pas, en dehors des points de sondage, d'évaluer finement le niveau d'anthropisation des terrains. Par exemple, le lotissement construit dans les années

1970 au nord-est du bourg a vraisemblablement altéré la structure et la qualité des sols de manière plus marquée que les bâtis plus anciens. Il demeure toutefois probable que certains jardins conservent encore des sols proches de leur état « naturel ».

Il convient également de rappeler que le sol constitue un écosystème complexe dont toute évaluation fonctionnelle repose sur une modélisation simplificatrice, destinée à faciliter la compréhension et l'appropriation des résultats par le commanditaire.

Ainsi, les résultats de l'étude fonctionnelle sont à pondérer à plusieurs égards. Si l'UCS 3 s'avère la moins performante en termes de rétention en eau

et de potentiel d'enracinement, et que les UCS 1 et 2 apparaissent prioritaires à préserver au regard des enjeux de résilience climatique, il faut souligner que l'évaluation de la rétention et de la fourniture en nutriments repose sur des mesures de surface, sans prise en compte des horizons pédologiques profonds. De même, l'appréhension de la biodiversité des sols gagnerait à dépasser la seule mesure de la biomasse microbienne, qui ne représente

qu'un compartiment de l'écosystème souterrain. Les compartiments de la mésofaune et de la macrofaune, les mesures de la respiration du sol ou encore des activités enzymatiques permettraient d'enrichir l'analyse. Si de nombreux indicateurs existent aujourd'hui, les référentiels normalisés demeurent encore limités, rendant d'autant plus nécessaire une approche croisée et évolutive de la connaissance des sols.

Ci-contre :  
Schéma de principe des courées / coeurs d'îlot  
comme espaces semi-perméables  
© ADAC | CAUE 37

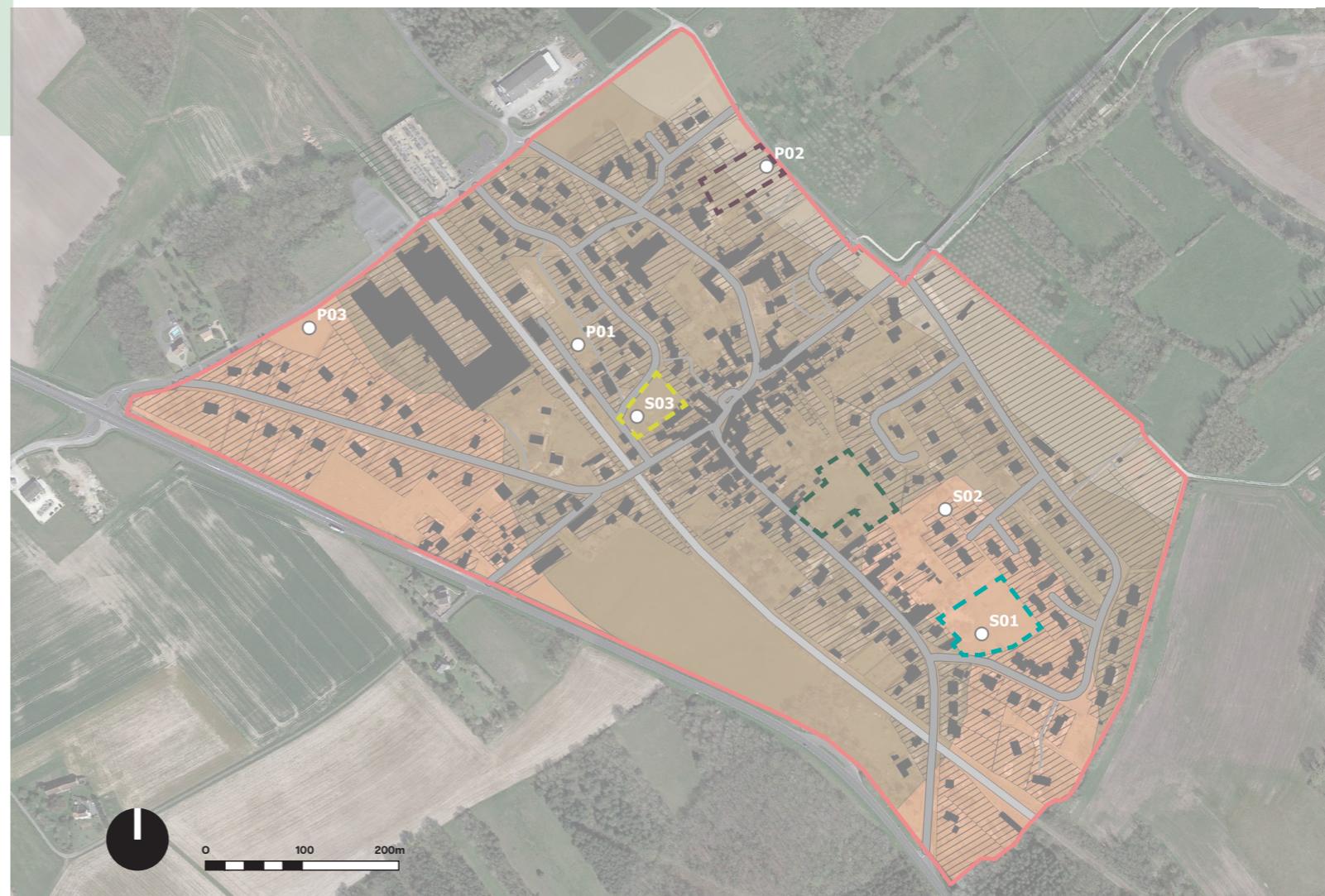
Ci-dessous :  
Repérage des parcelles de pré-étude OAP  
© ADAC | CAUE 37 sur fond de plan SolPaysage

Sols très multifonctionnels,  
densification douce  
(pourcentage de pleine terre ?)



Sols légèrement moins  
multifonctionnels,  
densification douce  
(pourcentage de pleine terre ?)

Sols très multifonctionnels,  
création d'un verger



## Intégrer les types de sols et leurs propriétés/qualités dans la réflexion sur les autres trames

Définir une trame verte dans l'enceinte d'une zone urbanisée est plus complexe que dans un périmètre rural. Les voiries et les constructions forment des sécures importantes. Pour autant, nous avons essayé de répertorier l'ensemble des arbres présents afin d'objectiver la présence végétale du bourg. La carte ci-après démontre que celle-ci est loin d'être anecdotique et forme un ensemble reprenant l'orienta-

tion de la trame verte et bleue de la vallée de l'Indre, dans un axe nord-ouest sud-est. Il est difficile de parler de continuité à cause des coupures induites par les rues et les fronts bâties, pour autant, en intégrant les courées comme interstices de transition, on est proche d'une continuité écologique que l'on pourrait appartenir à une trame verte et brune.



Ci-dessus :  
Identification des sites d'étude  
© ADAC | CAUE 37

L'avantage de cette cartographie regroupant les différents types de sols, les arbres existants, les parcelles identifiées par le bureau d'études Auddicé et les cheminements doux existants ou à créer, est de permettre de visualiser immédiatement les secteurs à forts enjeux.

Pour ce qui concerne la trame bleue, elle se lit aussi partiellement sur cette trame verte : là où les arbres

sont les plus abondants, les analyses ont montré des sols constitués d'alluvions fertiles, globalement épais, riches en éléments nutritifs, assurant une bonne infiltration et rétention en eau. La capacité d'infiltration des sols est une donnée clef pour tout projet d'aménagement et permettra de réfléchir dès le début du projet à la gestion intégrée des eaux pluviales.

## Atteindre les enjeux de densification tout en préservant l'identité du bourg

L'objectif des différentes cartes réalisées est de proposer un schéma de densification permettant de préserver les trames vertes et brunes, les coeurs d'îlots, les circulations douces, les vues paysagères et les courées, symboles de l'identité du bourg.

Le projet de PLU pourrait ainsi permettre non seulement de répondre au défi de la densification et de limitation de consommation d'espaces agricoles, naturels et forestiers mais également :

- De conserver des îlots de fraîcheurs et de biodiversité

- De lutter contre les effets du réchauffement climatique
- De favoriser les déplacements doux à l'intérieur du bourg
- De préserver l'identité du village avec le principe des courées
- Et de préserver des sols naturels avec une trame brune en cœur d'îlots

## S'inscrire dans des continuités écologiques à une échelle plus large

Poursuivant cet objectif de préservation de la biodiversité en cœur de bourg en l'inscrivant dans des trames plus vastes, le travail a également consisté à préserver, voire recréer, des continuités au sein des espaces naturels et agricoles, afin de renforcer et de maintenir la cohérence des continuités écologiques. Dans les zones agricoles, ces continuités permettent par ailleurs d'intégrer des principes d'hydraulique douce, favorisant l'infiltration et le tamponnage des eaux pluviales.

À l'échelle communale, les phénomènes d'érosion et de ruissellement, largement partagés avec les communes voisines, ont fait l'objet d'une première réflexion, menée en partenariat avec la technicienne de rivière de la communauté de communes. L'ex-

périmentation conduite autour de la connaissance et de la prise en compte des sols dans le bourg a offert l'opportunité d'élargir et d'approfondir cette réflexion, en envisageant la trame bleue dans une approche globale, incluant les hameaux et leur territoire.

Ainsi, le PLU pourrait proposer :

- De planter des chemins ruraux
- De préserver les zones humides non encore répertoriées
- De favoriser les déplacements doux entre les hameaux

Périmètre urbanisé du bourg



Parcelles identifiées Auddicé



UCS 1 : BRUNISOL



UCS 2 : BRUNISOL



UCS 3 : BRUNISOL



Liaisons douces existantes



Liaisons à créer

Secteur sensibilité Zone Humide

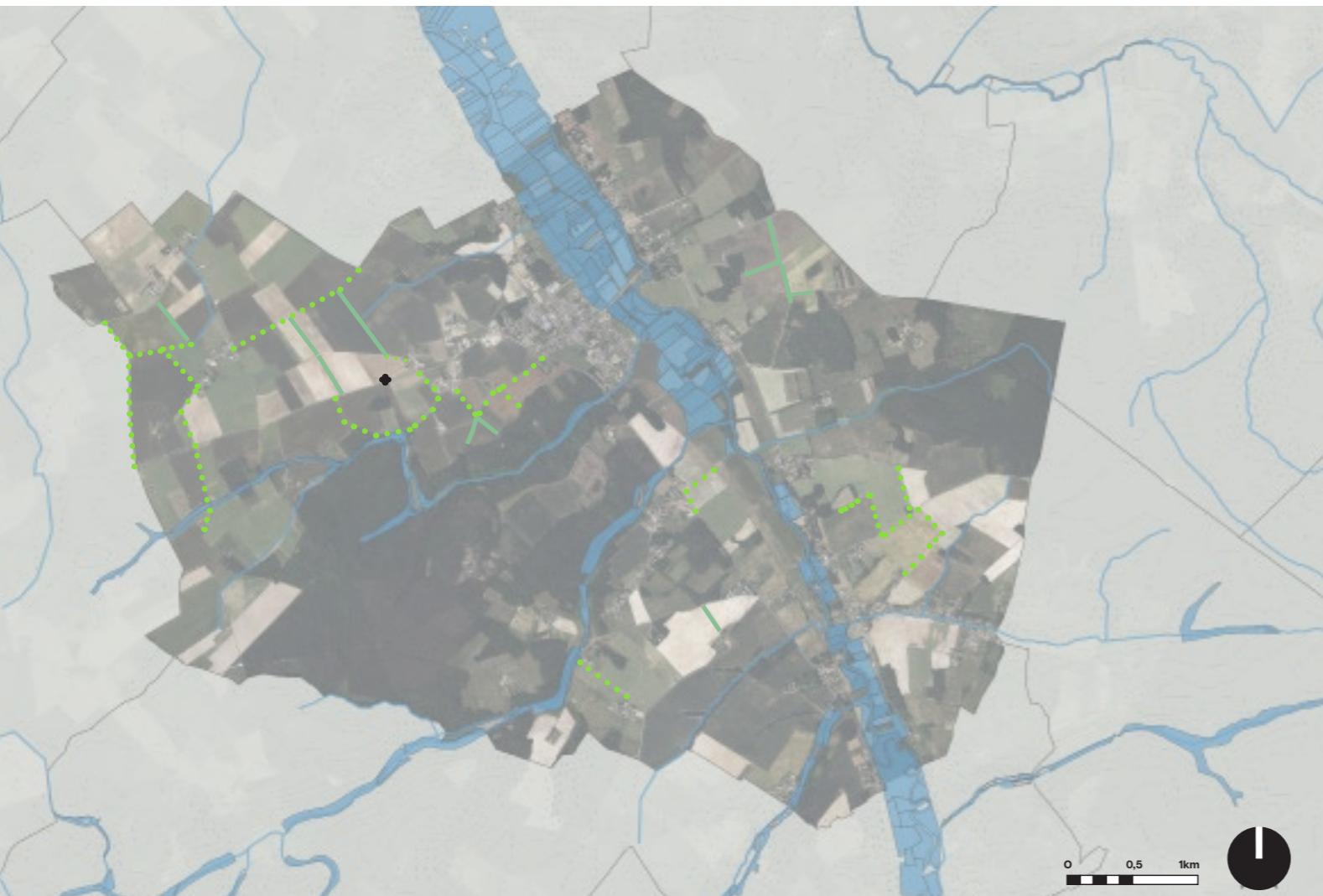
Constructions existantes

Arbres existants  
dans le périmètre urbanisé

Verger



Ci-contre :  
Carte de modélisation du ruissellement et de  
l'érosion des sols sur le logiciel Water Sed  
© CCLST et SEPANT



Ci-contre :  
Carte des continuités écologiques proposées à  
l'échelle de la commune  
© ADAC | CAUE 37

La modélisation des phénomènes d'érosion à partir de photographies aériennes constitue un outil particulièrement pertinent de sensibilisation et d'aide à la décision pour les élus comme pour les agriculteurs. Elle favorise une compréhension partagée des dynamiques de ruissellement et d'érosion, permettant de hiérarchiser les interventions et de définir collectivement les chemins ruraux à replanter en priorité, ainsi que les types d'aménagements à privilégier, dans une logique de cohérence paysagère à l'échelle territoriale.

Intégrant également les dimensions paysagères, écologiques et sociales, cette approche prend en compte la continuité des corridors écologiques, les liaisons entre hameaux et la structuration de boucles de promenade. Les haies et alignements d'arbres sont ainsi implantés selon des critères combinant urgence d'intervention, intensité des phénomènes érosifs, et insertion paysagère.

Ce dispositif de replantation pourrait être complété par la création de noues — fossés enherbés et plantés — favorisant l'infiltration des eaux pluviales dans les sols, contribuant à la réalimentation des nappes phréatiques et à l'irrigation du couvert végétal. En cas de précipitations intenses, ces noues jouent également un rôle de tampon hydraulique.

Enfin, les zones humides identifiées par la SEPANT, en raison de leurs fonctions de filtration, d'infiltration et de préservation d'habitats rares, doivent faire l'objet d'une protection particulière au titre de la biodiversité.

En croisant l'ensemble des enjeux révélés par ces différentes analyses et au regard du projet communal, il est ainsi proposé d'élaborer un plan d'action global pour la consolidation des continuités écologiques — trames Verte, Bleue et Brune — à l'échelle du territoire.

- Haies à planter
- Arbres en alignement ou par bouquets à prévoir
- Zones humides relevées par la SEPANT

## 3\_ LES RÉSULTATS

### 3.1

#### Une meilleure connaissance du territoire

**La prise en compte des sols permet donc d'améliorer fortement la connaissance du territoire, que ce soit au travers des sondages pédologiques ou des enquêtes de terrain.**

**La connaissance des sols : un investissement pérenne pour la collectivité, disponible pour les habitants et pour tous les acteurs du territoire**

L'investissement consenti par la collectivité pour améliorer la connaissance de ses sols représente certes un coût initial, mais il convient de le considérer comme un levier stratégique plutôt qu'une dépense. En effet, les multiples applications qui en découlent — qu'elles soient environnementales, agricoles, urbanistiques ou sociales — sont susceptibles de générer, à moyen et long termes, un retour sur investissement significatif, tant pour la collectivité elle-même que pour les citoyens :

- Recommandation des espèces végétales les plus adaptées pour les continuités écologiques des trames vertes (haies, prairies de fauches tardives),

- Conseil pour la plantation d'essences d'arbres à fort potentiel de développement pour l'adaptation au changement climatique,
- Diversification des plantes de jardin,
- Aptitudes culturales agricoles,
- Délimitation de zones humides,
- Gestion de l'eau pluviale, etc...

Partager et valoriser cette connaissance des sols avec les habitants en articulant les enjeux fonciers publics ou privés est possible. L'objectif est d'ap-

porter au plus grand nombre, dans une grande diversité d'usages et de pratiques, la compréhension des sols comme un bien commun à préserver et à partager au-delà des contraintes de la domanialité. Des déclinaisons pédagogiques sont également opérables pour les scolaires et leurs enseignants.

Par exemple, à Chambourg-sur-Indre, on peut identifier un potentiel agronomique important pour de possibles projets de production maraîchère sur les sols sur alluvions les plus profond (UCS 1 et 2) alors qu'ils seraient plus difficiles à mettre en œuvre sur les sols peu épais sur argiles à silex (UCS 3).

Ci-contre:  
Jeanne Maréchal explicitant  
une fosse pédologique  
© ADAC | CAUE 37



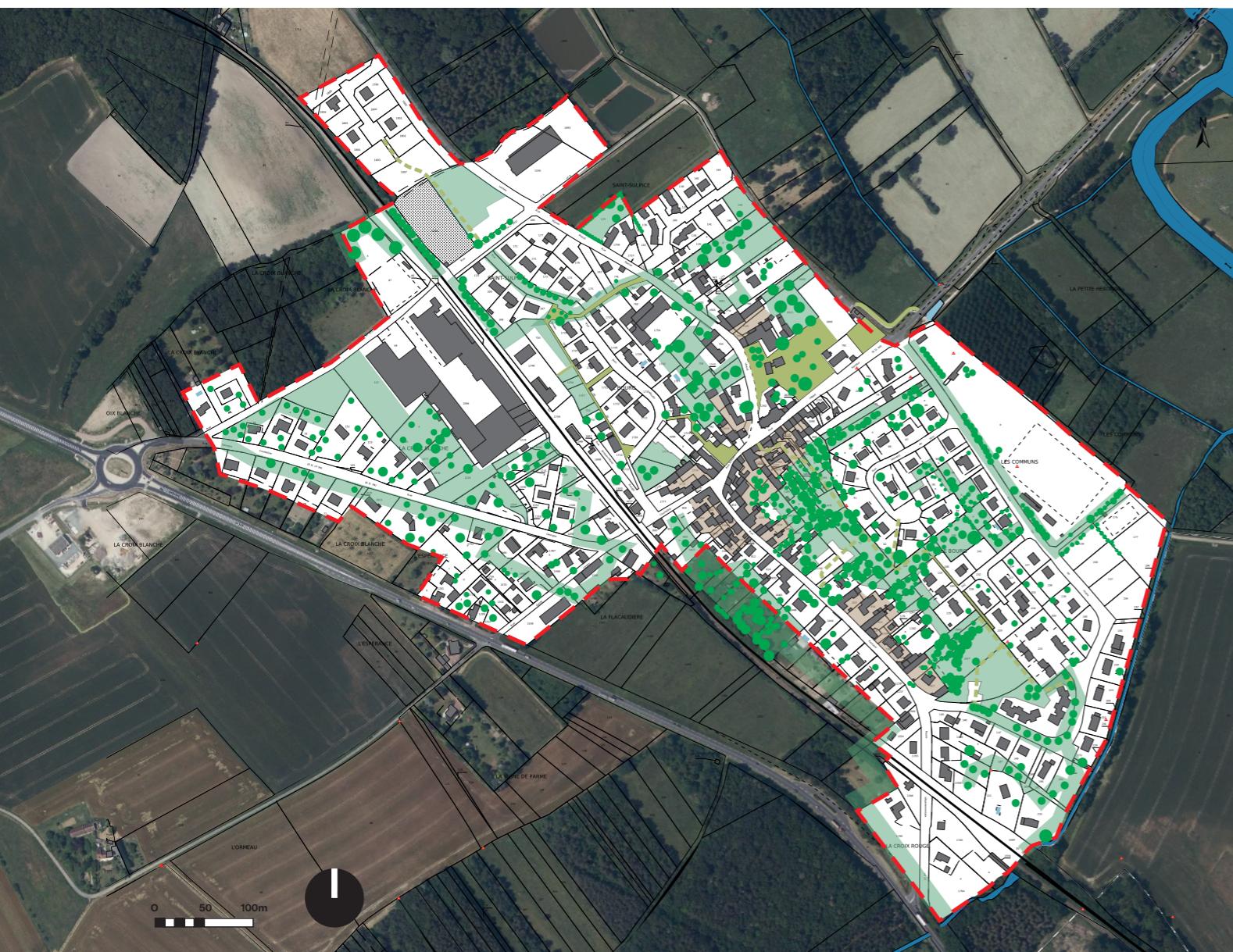
### 3.2

#### L'émergence de nouveaux projets

**Les différentes visites de sites et les études réalisées par l'ADAC | CAUE 37 ont montré que le cœur d'îlot végétal situé au sud de l'église, représentait une respiration dans le bourg. Il s'agit d'un espace naturel préservé qui accueille une biodiversité et permet de rafraîchir la ville. Il est par conséquent important de le préserver.**

Après échanges avec les élus, il s'est avéré qu'un cheminement était réalisable à travers ce cœur d'îlot, moyennant l'acquisition de quelques bandes de parcelles. Ce cheminement serait une alternative à la rue Ronsard et la rue du Val d'Indre. Au-delà du temps de trajet gagné par ce raccourci, cet itinéraire permettrait également de sensibiliser les habitants à l'importance du végétal dans le centre bourg. En été, cet îlot de fraîcheur pourrait bénéficier à tous les habitants et proposer des haltes ombragées.

Parallèlement, les dents creuses ont été analysées afin de vérifier les éventuelles possibilités de constructions et les surfaces à préserver au regard des enjeux paysagers et des différentes trames.



Ci-dessus :  
Trame végétale du bourg  
© ADAC | CAUE 37

- Périmètre urbanisé du bourg
- Espaces publics piétonniers
- Secteurs identifiés pour leurs qualités paysagères (trame verte du bourg urbanisé)
- Nouvelles constructions à usage d'habitation en densification
- Courée : principe historique consistant à desservir les habitations par des cours intérieures publiques ou en copropriétés
- Constructions existantes
- Nouveau découpage parcellaire afin de densifier le tissu urbain existant
- Cheminements piétons à créer afin de relier les différents quartiers du bourg via la trame verte
- Arbres existants dans le périmètre urbanisé

C'est ainsi que la dent creuse située au droit des rues Ronsard et Val d'Indre est apparue comme intéressante en termes de densification et de liaisons douces. En effet, cette partie du bourg accueillant déjà une vingtaine de logements sociaux gérés par Val Touraine Habitat, il a semblé intéressant de questionner l'opportunité d'augmenter ce nombre. Notons qu'en juillet 2025, 13 demandes de logement étaient en cours (5 pour des T2, 4 pour des T3 et 4 pour des T4) alors qu'une seule demande avait pu être attribuée en 2024.

La création de 7 à 8 logements sur les parcelles au croisement de la rue Ronsard et de la rue du Val d'Indre permettrait de répondre en grande partie aux besoins recensés.

Val Touraine Habitat s'est montré intéressé par cet emplacement et des pré-études sont en cours. Des premières discussions avec les propriétaires des parcelles ont eu lieu.

La partie nord-est pourrait quant à elle permettre le développement d'un cheminement doux au cœur du trame verte du bourg.

Le schéma ci-dessous permet d'intégrer dès le PLU les grandes orientations à prendre en compte sur la parcelle.



Ci-dessus :  
Schéma orientations d'aménagement  
de la dent creuse « Ronsard-Indre »  
© ADAC | CAUE 37

Un autre espace du bourg a retenu notre attention. Situé au nord-est du secteur urbanisé, en partie en zone inondable, sur des sols multifonctionnels, des parcelles pourraient accueillir un verger.

La prise en compte des qualités pédologiques de la parcelle, dans la perspective d'une production alimentaire à vocation davantage pédagogique que productive, notamment en lien avec l'école, pourrait s'inscrire dans une démarche globale et intégrée. Celle-ci viserait à articuler les dimensions paysagères, urbaines et environnementales du site

avec les orientations. Elle assurerait ainsi la jonction des enjeux identifiés dans le diagnostic du Projet Alimentaire Territorial (éducation à l'alimentation, sensibilisation aux pratiques agricoles, promotion de l'arboriculture fruitière) et dans le Plan Climat-Air-Énergie Territorial (préservation des parcelles vivrières en cœur de bourg).

Un tel projet permettrait, en outre, d'affirmer la singularité de ce paysage hérité d'anciennes parcelles cultivées, tout en favorisant les liaisons piétonnes entre fond de vallée et cœur de bourg.



Arbres existants



Arbres fruitiers projet



Bacs plantés



Pommiers ou poiriers en palmettes



Haies basses vignes



Haie basse fruitière (cassis, éventuellement framboisiers selon PH)



Ci-dessus :  
Schéma d'aménagement du verger  
© ADAC | CAUE 37



Prairies des vergers, en gestion différenciée, une à deux fauches par an (mi-juillet, pour favoriser la floraison automnale pour certaines et fin septembre pour d'autres)



Cheminements tondus plus souvent, min. 4 X par an



Tables et bancs



Pergolas

### 3.3

## Une meilleure planification

**L'expérimentation menée sur la connaissance des sols par l'ADAC | CAUE 37 a permis de prendre en compte de nouveaux enjeux dans le PLU de Chambourg-sur-Indre, de sensibiliser la population à la multifonctionnalité des sols, de faire naître**

**de nouveaux projets et également de mettre en œuvre des protections environnementales supplémentaires dans le PLU.**

Ces nouveaux enjeux sont basés sur les qualités du bourg de Chambourg-sur-Indre.

### Des qualités observées : un centre-bourg à taille humaine, un environnement à préserver

**La présence d'une trame verte issue des jardins.** L'arrière des fronts bâties anciens a conservé des sols peu ou pas anthroposés ; des arbres se sont développés, créant ainsi une véritable trame verte en cœur de bourg. Le positionnement des lotissements au nord-est n'est pas venu empiéter sur ces jardins patrimoniaux.

**Les courées apparaissent comme des éléments majeurs du paysage et de l'organisation spatiale du centre-bourg.** Leur préservation et leur mise en valeur pourraient permettre de conserver l'identité du village. Ce principe devrait également être repris dans le cadre des opérations de densification à venir.

### Des qualités souhaitées : comment les transposer dans le PLU ?

Il convient désormais de s'interroger sur la transposition de ces connaissances dans le document d'urbanisme, en s'efforçant de permettre également l'émergence de projets non encore identifiés à ce jour. Aussi, comme dans chaque PLU, il s'agit de trouver le bon équilibre entre le règlement (graphique ou écrit) et les Orientations d'Aménagement et de Programmation (OAP) (Cf §5.3).

Ainsi, un travail minutieux a été réalisé avec le bureau d'étude Auddicé afin de définir les nouveaux périmètres de zonage, les protections environnementales et le détail des OAP. Ce travail doit permettre aux élus de positionner le curseur entre incitation et obligation pour chaque périmètre. La palette des outils juridiques proposée est la suivante :

- Utiliser un zonage différenciant les fonds de jardins et les cœurs d'îlots des zones constructibles avec un nouveau sous-secteur (Uj), quitte à exclure certains terrains de droits à construire.

### Des mobilités douces à mettre en valeur.

De nombreux chemins existent dans le centre-bourg, notamment côté nord-ouest, en lien avec le lotissement rue Jean Moulin. La mise en œuvre de nouvelles liaisons douces sur le secteur nord-est devra passer par une ouverture au public de certaines courées. De nombreux chemins existent aussi dans l'espace rural. Leur plantation permettrait d'inviter l'habitant ou le promeneur à s'y déplacer, à favoriser les déplacements inter-hameaux et aussi, à limiter le ruissellement et l'érosion, à renforcer et à développer la trame verte dans l'espace cultivé.

- Imposer des prescriptions de protections écologiques pour des arbres existants ou à venir au travers par exemple de la création d'Espaces Boisés Classés.

- Créer quelques Emplacements Réservés (ER) pour les projets de circulations douces et d'équipements communaux, uniquement lorsque cela est nécessaire (en zone U et hors zonage Uj ou secteur soumis à OAP).

- Rédiger des OAP sectorielles dans le centre-bourg sur les sites identifiés (dents creuses notamment) afin d'orienter les futurs projets en lien avec les intentions du nouveau PLU.

- Proposer une OAP thématique sur les continuités écologiques sur la commune, en prenant en compte les sols depuis l'espace rural jusque dans le centre-bourg. Cette OAP pourrait intégrer une partie patrimoniale afin de protéger l'identité paysagère du village (voir le chapitre sur les courées ci-après).

## Les courées : interfaces environnementales, paysagères et patrimoniales majeures

Une OAP thématique (de type environnementale et patrimoniale) pourrait être intéressante afin de protéger et de valoriser l'identité du village. En effet, une vingtaine de courées existent encore dans le centre-bourg ancien. Elles participent à la fois de l'organisation du bâti et des liaisons avec les jardins mais servent également des vues sur l'église et le paysage.

Ces courées sont aujourd'hui presque essentiellement des copropriétés qui ne permettent pas l'usage public, et notamment les liaisons douces.

Ainsi, trois enjeux majeurs ont été identifiés pour permettre une urbanisation qui ne viendrait pas diminuer la qualité patrimoniale et paysagère du bourg :

- Conserver ces courées, les mettre en valeur avec des aménagements paysagers et perméables, étudier une possibilité pour créer des droits de passage pour prolonger des liaisons douces.
- Prendre soin de préserver des cônes de vue qualitatifs sur l'église ou la vallée, que ce soit au niveau des courées ou depuis l'espace public.

• Conserver et valoriser les trames verte, bleue et brune. Sur l'ensemble du bourg, les trames vertes et brunes se doivent d'être protégées. Traversant de nombreux jardins privés, l'OAP pourrait être une manière efficace de sensibiliser les habitants sur l'importance et la valeur de ces jardins et de la nécessaire protection des végétaux.

L'étude de sol nous informe aussi que la capacité d'infiltration et de rétention en eau des sols situés en cœur de bourg est bonne. La présence de l'eau dans le bourg favorise la vie végétale, en plus de limiter le risque d'inondation en aval. Il pourrait ainsi être proposé aux habitants de favoriser l'infiltration des eaux de toitures côté jardin, poussant la logique « d'hydraulique douce » jusqu'en cœur de bourg. Une palette végétale en fonction des milieux, sols secs, sols lourds et argileux, noues d'infiltration, arbres de pluie, etc. pourra inspirer les habitants.

Ci-contre:  
Esquisse d'une courée  
avec vue sur l'église  
© ADAC | CAUE 37 \_ MF



### 1 Privilégier les matériaux traditionnels

Pour les restaurations de bâtiments :

- moellons de silex, pierre de tuffeau, enduits à la chaux aérienne pour les façades
- tuiles plates et ardoises naturelles pour les toitures
- bois (linteaux, pans de bois, bardages, etc.).

### 2 Planter les pieds de façade

Plantations qualitatives des pieds de façade qui permettent à l'eau de pluie de s'infiltrer, la continuité des espaces en pleine terre depuis le jardin arrière, une valorisation paysagère du cadre de vie, et une diminution du phénomène d'îlot de chaleur.

Liste indicative et non exhaustive de plantes pouvant être plantées en pied de façade : rosiers grimpants, iris, framboisiers, anémones, sauges, lavandes, thym, romarin, menthes, muguet, etc.

### 3 Favoriser l'infiltration des eaux de pluies en point bas.

Un caniveau de pavés enherbés peut permettre à l'eau de s'infiltrer partiellement.

### 4 Favoriser une mixité d'usages

Stabiliser les sols pour la circulation de la voiture avec des solutions qui permettent tout de même une infiltration partielle des eaux de pluie (engazonnement sur mélange terre-pierre, gravillons, pavés enherbés, gravier calcaire compacté, etc.).

### 5 Limitation des espaces circulés dès que possible

Moins de voitures signifie moins de stationnement, soit moins de sols à stabiliser et donc plus de sols vivants qui infiltreront.

## 4. LES LIMITES DE L'EXPÉRIMENTATION

### 4.1

#### Vis-à-vis de la taille de la commune

**Au vu de cette expérience d'immersion dans la réalisation d'un Plan Local d'Urbanisme, il convient de faire un rapide rappel historique sur les documents de planification.**

En 1967, le Plan d'Occupation des Sols (POS) était créé par la loi d'Orientation Foncière. La loi SRU, à l'aube de l'an 2000, transformait le POS en PLU (Plan Local d'Urbanisme). Une dizaine d'années plus tard, les lois Grenelle élargissaient les thématiques du PLU et initiaient le PLU intercommunal (PLUi). Ce dernier sera renforcé par la loi ALUR en 2014. Elle inscrira la volonté de travailler à une échelle intercommunale, faisant du PLUi l'outil de planification le plus efficace pour un aménagement efficient du territoire, avec comme corollaire le transfert automatique de la compétence aux EPCI.

Pour rappel également, le PLUi est donc un document d'urbanisme opérationnel qui porte sur le territoire de plusieurs communes, avec pour objectif la mise en cohérence de politiques publiques territoriales et la prise en compte du fonctionnement du bassin de vie. Comme le PLU, c'est un outil réglementaire prescriptif avec pour mission :

- De mettre en œuvre le projet intercommunal à l'horizon de 10-15 ans.
- D'articuler les politiques publiques d'aménagement, de transports, d'habitat, d'environnement, de climat ou d'activités économiques.
- De permettre la construction au travers des droits de construire.

À l'instar du PLU, le PLUi comprend un rapport de présentation, un projet d'aménagement et de développement durables (PADD), des orientations d'aménagement et de programmation (OAP), un règlement, des annexes ainsi que leurs documents graphiques. La procédure d'élaboration est la même que celle du PLU.

Ci-contre :  
Extrait de la  
carte pédologique de Bléré  
1:100000 des textures superficielles  
© IGN – INRAE – Chambre  
d'Agriculture d'Indre-et-Loire – 1987

Néanmoins, l'expérience de Chambourg-sur-Indre démontre la complexité de mettre en œuvre une démarche aussi précise sur un territoire plus vaste. Il s'agit principalement d'un effet d'échelle et de temps passé. Pour autant, l'exercice n'est pas impossible. À la manière des évaluations environnementales dans les PLUi, il demanderait une bonne analyse des données existantes afin de permettre de cibler les sites à enjeux forts.

Le budget nécessaire aux études de sols et aux analyses croisées des enjeux serait proportionnel à la

taille d'un PLUi et au degré de précisions souhaitées.

Une autre approche pourrait être de transférer ce travail de terrain en phase opérationnelle. Le risque serait alors de se retrouver avec des projets ne pouvant aboutir suite à la découverte d'enjeux écologiques non identifiés dans le document d'urbanisme.

### 4.2

#### En fonction des données mobilisables

**De la même manière que pour les études environnementales, les données mobilisables sur les sols dépendent des données existantes sur le territoire :**

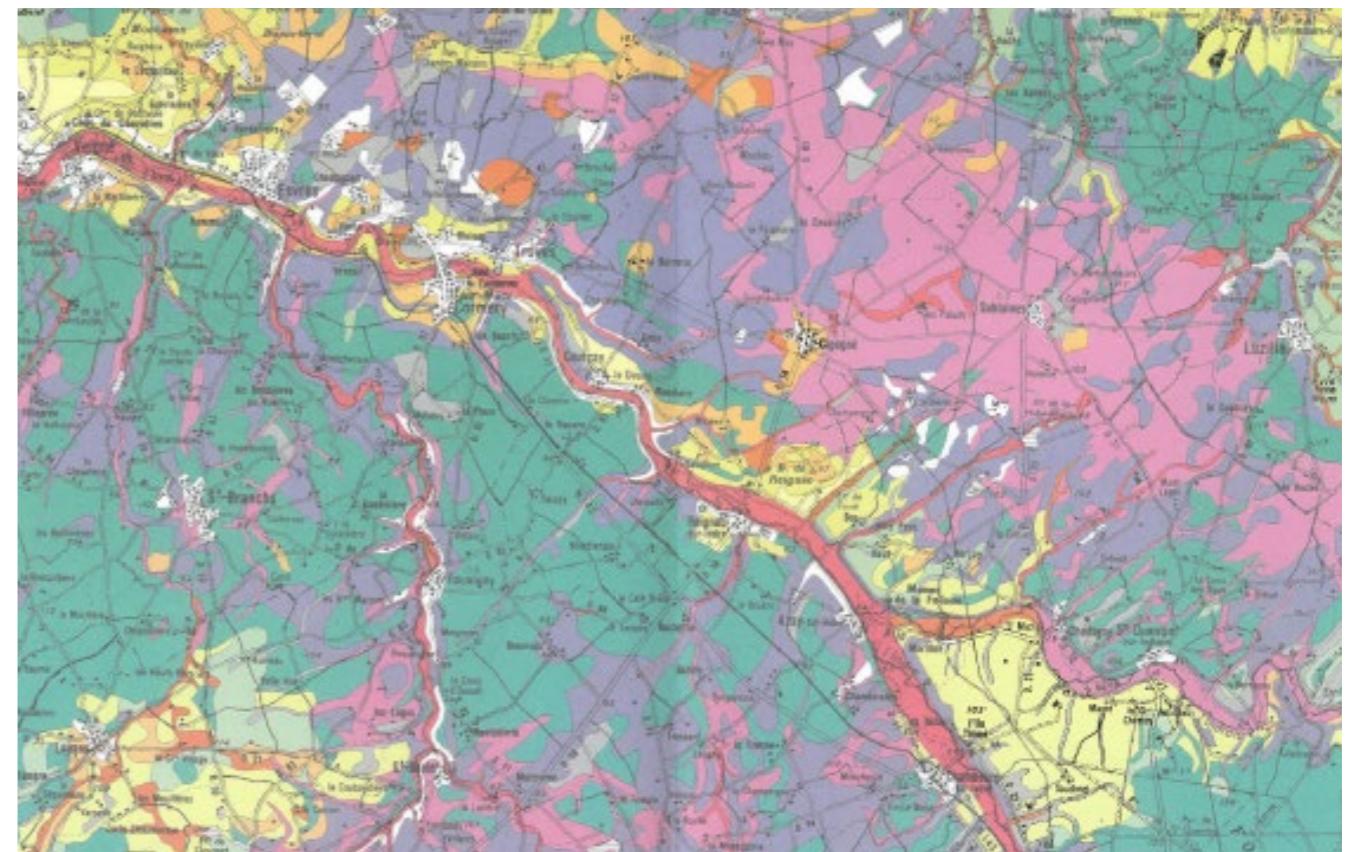
- Cartes pédologiques
- Cartes géologiques
- Sondages déjà réalisés pour des opérations de constructions

• Études et protections environnementales (ZNIEFF, NATURA 2000...)

• Histoire du territoire (Cadastré napoléonien, Photographies aériennes...)

• Études paysagères et urbanistiques...

Les études complémentaires à prévoir dépendent fortement des données récoltées et du niveau de précision attendue. Ces études peuvent porter sur l'urbanisme, le paysage, l'environnement, les sols...



La concertation avec les acteurs locaux et les habitants est un élément important dans l'élaboration d'un projet de territoire. Nous avons pu constater à quel point les résidents, en sus de leur expertise d'usage, possèdent des connaissances qui peuvent

s'avérer utiles au diagnostic. Il convient donc d'avoir recours à cette concertation dès le début de la mission, et ne surtout pas attendre d'avoir des orientations à proposer.

### 4.3

## Au regard des autres approches pédologiques

**La méthodologie appliquée pourra être déterminante sur les coûts des études de sols.**

Au travers de six sondages pédologiques, concernant Chambourg-sur-Indre, il a été choisi de mesurer les cinq fonctions écologiques suivantes :

- Rétention et fourniture en nutriments pour les plantes
- Potentiel d'enracinement en profondeur
- Rétention et réservoir utile en eau pour les végétaux
- Infiltration de l'eau vers les nappes
- Habitat pour les organismes du sol

D'autres méthodes sont actuellement expérimentées en France et notamment le projet MUSE qui propose de renseigner et de cartographier, à l'échelle des PLUi, la multifonctionnalité des sols pour les zones urbaines et non urbaines.

Les 4 fonctions des sols considérées sont :

- La source de biomasse
- La régulation du cycle de l'eau
- Le réservoir de carbone
- Le réservoir de biodiversité

Ces fonctions sont spatialisées grâce au calcul de 4 indicateurs :

- Potentiel agronomique
- Potentiel d'infiltration
- Stock de carbone organique
- Abondance et diversité lombricienne

exercer toutes les fonctions associées à un sol naturel. A contrario, les sols à dominante imperméabilisée comme le bâti et les routes sont considérés comme des sols ayant une capacité nulle. Entre les deux, les sols urbains dont la couverture dominante n'est ni imperméabilisée ni arborée sont assimilés à des sols ayant une capacité intermédiaire à exercer certaines fonctions associées à un sol naturel. Aussi, pour les sols urbains, MUSE parle d'indice de multifonctionnalité potentielle des sols.

En résumé, la méthode MUSE fournit un premier niveau d'information cartographique sur les sols et leur qualité fonctionnelle (notamment pour les zones non-urbaines) qui permet d'accompagner les collectivités territoriales dans la réalisation de diagnostics territoriaux et éclairer leurs stratégies d'aménagement globales. Les expérimentations menées à Nantes, Châteauroux et Aix-Marseille-Provence ont montré, malgré la technicité de la méthode, que l'approche MUSE permet de constituer un véritable **porter à connaissance sur les sols et leur multifonctionnalité**, notamment dans les diagnostics territoriaux des documents d'urbanisme.

Néanmoins, à l'image des données disponibles sur Chambourg-sur-Indre, les zones urbanisées anciennes (avant la création des cartes pédologiques) ne sont pas cartographiées et nécessitent une approche différente. La méthode MUSE, au travers d'une sectorisation en fonction des usages, peut permettre une première approche approximative. Au vu de l'expérience sur Chambourg-sur-Indre, il apparaît que seuls des sondages peuvent permettre de renseigner véritablement sur la qualité des sols et leurs fonctions réelles.

À ce titre, l'**expérimentation réalisée à Ris-Orangis (91)**, suite à l'Appel à Manifestation d'Intérêt « Objectif ZAN » de l'ADEME en 2022, est intéressante. Elle a montré qu'il était possible de réaliser de nombreux sondages en zone urbaine (166 points d'observations principalement à la tarière). Il a ainsi été possible de distinguer très finement les sols « pseudos » naturels des sols anthropisés. Par ailleurs, les mesures bio-physico-chimique ont permis d'établir une cartographie au 1/10 000e regroupant les six fonctions suivantes :

1. Supports de biodiversité
2. Infiltration
3. Rétention
4. Fourniture de nutriments
5. Stockage de carbone
6. Et enracinement des végétaux

À noter que Ris-Orangis a bénéficié des expertises de SolPaysage, du Centre d'Études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (Cerema) et des apports du Groupe d'Intérêt Scientifique Sol (Gis).

## 5\_ LES PERSPECTIVES GUIDE PRATIQUE

### 5.1

#### Pour une meilleure connaissance des sols

**Les cartes pédologiques existantes constituent un outil fondamental pour appréhender la nature et les caractéristiques des sols.**

Cependant, elles ne peuvent à elles seules assurer une connaissance exhaustive. Leur échelle de précision —1:50 000 dans le meilleur des cas— ainsi que l'absence fréquente de données sur les zones urbanisées en limitent la portée opérationnelle.

Au-delà des aspects techniques liés à la collecte et à l'interprétation des données, la question des sols présente une complexité intrinsèque. Longtemps négligés par les urbanistes, ils requièrent une véritable acculturation scientifique. Sans qu'il soit nécessaire pour les acteurs de la planification de devenir pédologues, il faut néanmoins être capable de parler le même langage ! Comme dans tout champ disciplinaire, la terminologie utilisée revêt un sens précis : elle renvoie à des notions telles que la multifonctionnalité des sols (biologique, hydrique et climatique), les services écosystémiques qu'ils assurent (biodiversité, régulation de l'eau, stockage du carbone, etc.), leurs propriétés physiques, chimiques et biologiques, ou encore la diversité de

leurs habitants (micro-organismes, microfaune, mésofaune, macrofaune). À cela s'ajoutent les modifications d'origine anthropique et des concepts récents tels que celui de la Trame brune, qui invitent à penser le sol comme un système vivant et structurant du territoire.

L'équipe projet pour l'élaboration d'un PLU comprend généralement des urbanistes, des écologues et éventuellement des paysagistes et/ou des architectes. Elle pourrait se voir renforcer par un pédologue (et ils sont rares) mais potentiellement aussi avec d'autres compétences, parfois essentielles selon les territoires comme : des techniciens de rivière, des archéologues, des architectes du patrimoine, des historiens, des sociologues...

Il conviendrait également de croiser l'ensemble des données avec une analyse historique assez fine (histoire du territoire, cadastre napoléonien, photographies anciennes, transmission orale...). Ce n'est qu'en retracant l'histoire des lieux et des habitants que se dévoilera l'histoire des sols.



Ci-dessus :  
Photo aérienne ancienne

Ci-contre :  
Atelier de sensibilisation avec les élèves de CM1/CM2 de l'école primaire de Chambourg-sur-Indre  
© ADAC | CAUE 37



## 5.2

### Pour une approche holistique

L'ADAC | CAUE 37 a accompagné la commune de Chambourg-sur-Indre dans une démarche visant à territorialiser ses besoins en logement et en alimentation, afin d'évaluer dans quelle mesure la prise en compte des spécificités des sols pouvait constituer un levier pertinent pour répondre à la singularité de chaque territoire.

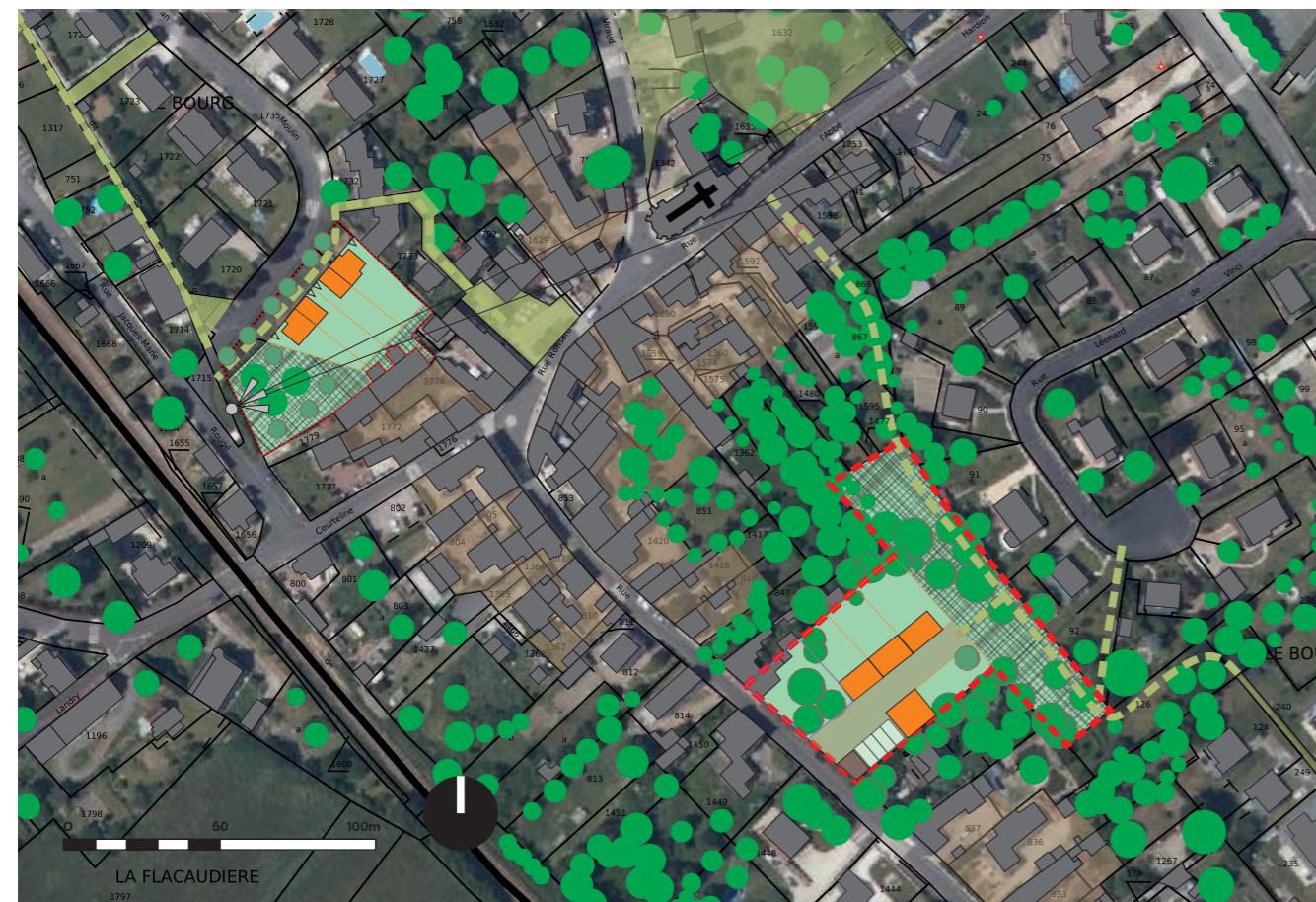
Cette mission a permis d'expérimenter la prise en compte des spécificités des sols dans le projet de territoire de Chambourg-sur-Indre. Le partenariat avec la Chambre d'Agriculture d'Indre-et-Loire 37 et la mission confiée par le CAUE 37 au bureau d'études Sol Paysage pour réaliser des sondages pédologiques ont apporté des expertises nouvelles pour ce type de projet de planification. Ces sondages ont également donné lieu à des actions de sensibilisation auprès des élus, des professionnels de l'urbanisme et des élèves de l'école primaire de Chambourg-sur-Indre, à travers la découverte et l'analyse *in situ* de différents types de sols dans les fosses pédologiques.

La caractérisation de l'anthropisation des sols à l'échelle du bourg a permis d'éclairer les décisions d'aménagement en orientant les choix d'urbanisa-

tion sur les différents secteurs afin de préserver les sols ou d'orienter leurs usages au regard de leur patrimonialité et/ou fonctionnalité. Une attention particulière a été portée sur les fonctions relatives à la fertilité des sols et à l'eau.

*In fine*, la définition d'une trame brune émerge comme un outil stratégique. Dans les espaces urbanisés, cette approche paraît essentielle pour répondre à un certain nombre d'enjeux et de défis liés au réchauffement climatique. Une fois définie, la trame brune peut être croisée avec d'autres enjeux – paysagers, environnementaux ou urbains – afin d'intégrer la connaissance des sols dans les orientations d'aménagement du bourg.

Cette démarche permet de concilier la densification nécessaire des espaces urbanisés avec d'autres orientations nationales (la préservation des continuités écologiques – trames verte, bleue, noire et brune – la lutte contre les îlots de chaleur, l'infiltration des eaux pluviales, la préservation des zones humides, la souveraineté alimentaire...) dans une perspective de projet territorial global, fondée sur une approche holistique.



Les principes clefs suivants sont la traduction des démarches que nous avons suivies par ordre chronologique :

#### 1. Constituer une base de données sur la qualité et les spécificités des sols

Il s'agit de s'appuyer sur les ressources documentaires existantes tout en les complétant par des analyses pédologiques *in situ*, afin de disposer d'un socle de connaissance fiable et exploitable.

#### 2. Arpenter et observer le territoire, comprendre la singularité des sites

L'exploration de terrain permet d'analyser les qualités paysagères des parcelles de la commune, de comprendre l'histoire communale ainsi que les dynamiques d'évolution urbaine et agricole.

#### 3. Partager et diffuser la connaissance des sols

La restitution de l'étude vise à favoriser la vulgarisation et l'appropriation de ces savoirs par les élus et les habitants, notamment à travers des conférences, des ateliers participatifs et des actions pédagogiques.

#### 4. Travailler en synergie avec les acteurs du territoire

La démarche s'appuie sur une collaboration étroite entre les élus, les habitants, les professionnels de l'aménagement (bureaux d'études, Chambre d'agriculture, techniciens de rivière, responsables des PAT et du PCAET, bailleurs sociaux, etc.), garantissant une approche transversale, la mise en commun des connaissances et un dialogue.

#### 5. Croiser et interpréter les données collectées

L'analyse croisée du contexte historique, géographique, urbain, paysager, social et des différentes trames écologiques — verte, bleue, brune, noire, etc. — avec les projets agricoles et urbains permet d'envisager une planification cohérente.

#### 6. Élaborer des outils opérationnels et pré-opérationnels

À partir des diagnostics établis, il s'agit de formuler des propositions adaptées à la qualité des sols et aux dynamiques locales, tout en valorisant les continuités écologiques et notamment la trame brune comme levier de développement de la trame douce.

#### 7. Intégrer les enseignements dans les documents de planification

Enfin, les résultats de l'étude sont traduits dans les documents d'urbanisme, en intégrant les problématiques foncières et patrimoniales, afin de construire un cadre réglementaire cohérent et complet au service d'un aménagement durable et contextualisé.

Ci-contre:  
Schéma d'aménagement  
des secteurs d'OAP en centre-bourg  
© ADAC | CAUE 37 - Source : fond de carte IGN

- Périmètre des OAP Constructions existantes
- Espaces publics piétonniers ou voies mixtes (modes doux) Nouveau découpage parcellaire afin de densifier le tissu urbain existant (indicatif)
- Parcelles non constructibles (pour leurs qualités paysagères - trame verte, vues ...) Cheminements piétons à créer afin de relier les différents quartiers du bourg via la trame verte
- Nouvelles constructions à usage d'habitation en densification Arbres existants ou à prévoir dans le projet
- Courée : principe historique consistant à desservir les habitations par des cours intérieures publiques ou en copropriétés

## 5.3

### Outils juridiques et opérationnels

**Le Code de l'urbanisme offre plusieurs leviers pour intégrer les enjeux environnementaux et de biodiversité dans la planification. Dans un PLU, la commune ou l'intercommunalité est amenée à déterminer les paysages et milieux à préserver (article L. 101-2 du code de l'urbanisme, article L. 151-2 et suivants du même code). Divers outils juridiques permettent ensuite de protéger les éléments environnementaux repérés lors du diagnostic. Quelques exemples sont ici présentés pour illustrer ces possibilités et encourager une approche territoriale conciliant aménagement et préservation du vivant.**

#### **Les sites et secteurs à protéger pour des motifs d'ordre écologique**

Les éléments, sites et secteurs à protéger pour des motifs d'ordre écologique (aussi appelés « article L. 151-23 du code de l'urbanisme ») sont un outil du plan local d'urbanisme (PLU, PLUi) qui peut être mobilisé pour préserver des éléments et espaces favorables à la biodiversité.

Cette protection s'appuie sur les parties graphiques (zonage) et écrites du règlement du PLU(i) :

- Au sein du zonage, elle consiste à identifier et localiser des éléments de paysage (et à délimiter des sites et secteurs) à protéger pour des motifs d'ordre écologique, notamment pour la préservation, le maintien ou la remise en état des continuités écologiques. Ce repérage par le PLU(i) a pour effet de soumettre à déclaration préalable (DP) -et dans certains cas à autorisation- certains travaux susceptibles d'impacter ces éléments, sites et secteurs à protéger.

- Au sein du règlement écrit du PLU(i), cette protection permet de définir les prescriptions de nature à assurer la préservation de ces éléments, sites et secteurs à protéger pour des motifs d'ordre écologique.

Le règlement du PLU(i) peut protéger les éléments du paysage d'intérêt écologique au titre de l'article L. 151-23 du code de l'urbanisme, et d'intérêt culturel au titre de l'article L. 151-19 du même code. Il peut aussi définir les prescriptions de nature à assurer leur préservation, leur conservation ou leur restauration. Les haies peuvent être identifiées comme élément à protéger, à conserver ou mettre en valeur au titre de ces dispositions, pour l'intérêt écologique ou culturel qu'elles constituent.

#### **Les espaces boisés classés**

Aux termes des dispositions des articles L. 113-1 et 113-2 du code de l'urbanisme, les PLU(i) peuvent, parmi d'autres éléments boisés, classer en espace boisé à conserver, protéger ou créer des haies ou réseaux de haies, ainsi que des plantations d'alignements et des arbres isolés.

Sans prohiber toutes opérations sur les parcelles concernées, ce classement est en règle générale considéré comme le plus protecteur, dès lors qu'il interdit « tout changement d'affectation ou tout mode d'occupation du sol de nature à compromettre la conservation, la protection ou la création des boisements ».

#### **Les espaces de continuités écologiques**

Aux termes des dispositions de l'article L. 113-29 du code de l'urbanisme « les plans locaux d'urbanisme peuvent classer en espaces de continuités écologiques des éléments des trames verte et bleue [...] qui sont nécessaires à la préservation ou à la remise en bon état des continuités écologiques ».

Ces éléments des trames vertes et bleues sont définies aux chapitres II et III de l'article L. 371-1 du même code. Ce régime de protection est similaire à celui des éléments du paysage à préserver, mais axé sur la préservation de la trame verte et bleue. L'article L. 113-30 du code de l'urbanisme précise que la préservation de ces éléments peut se faire au travers d'actions définies dans le cadre des opérations d'aménagement et de programmation d'un PLU(i) (voir les dispositions de l'article L. 151-7 du même code), ou par la création d'emplacements réservés (voir les dispositions de l'article L. 151-41 du même code).

#### **Les opérations d'aménagement et de programmation (OAP)**

Depuis la loi « Climat et résilience » du 22 août 2021, les OAP sont tenues de contribuer à la protection des espaces de continuités écologiques. Elles définissent ainsi, en cohérence avec le projet d'aménagement et de développement durable du PLU(i), les actions et opérations nécessaires à la mise en valeur de ces continuités. De manière facultative, les OAP peuvent également :

- Au titre de leurs dispositions pour la mise en valeur de l'environnement, notamment des paysages et du patrimoine : porter sur la conservation, la mise en valeur ou la requalification des éléments de paysage, quartiers, îlots, immeubles, espaces publics, monuments, sites et secteurs qu'elles ont identifiés et localisés pour des motifs d'ordre culturel, historique, architectural ou écologique ;

- Pour les secteurs à renaturer : identifier des zones préférentielles pour la renaturation et préciser les modalités de mise en œuvre des projets de désartificialisation et de renaturation dans ces secteurs. Ces zones ou secteurs peuvent également apparaître dans le document graphique (zonage) du PLU(i) ;

- Au titre de leurs dispositions sur les franges urbaines et rurales : indiquer les conditions dans lesquelles les projets urbains limitrophes d'un espace agricole intègrent un espace de transition végétalisé non artificialisé, ainsi que la localisation préférentielle de cet espace de transition.

À noter qu'il est désormais possible de réaliser des « OAP patrimoniales » portant sur la conservation ou la requalification d'éléments repérés pour des motifs culturel, historique, architectural ou écologique.

Enfin, l'article L151-22 permet d'imposer une part minimale de surfaces non imperméabilisées ou éco-aménageables, même si pour l'instant, il n'existe aucune définition juridique de la Trame Brune.

## CONCLUSION

Les professionnels de l'aménagement constatent depuis des années des problématiques récurrentes et communes à l'ensemble des territoires, telles que la banalisation des paysages d'entrées de villes, la consommation des terres agricoles par l'urbanisation, une difficulté à restaurer le bâti patrimonial existant, notamment en centre bourg.

Plus localement, en Touraine, les observations empiriques lors des projets d'aménagement que nous accompagnons nous apprennent qu'un grand nombre de villages étaient ceinturés de jardins vivriers, que le modèle de polyculture élevage a évolué vers des fermes plus spécialisées, que la plupart des landes ont été drainées pour devenir des champs de céréales ou alors des forêts de pins, que le remembrement a décimé un grand nombre d'arbres feuillus dans les champs qui étaient souvent complaintés.

En résumé, toute une mosaïque de paysages à l'échelle des territoires des communes a disparu et surtout, les territoires agricoles comportent beaucoup moins d'arbres, de haies ou de zones humides qu'il y a 70 ans, ce qui les rend beaucoup moins résistants aux phénomènes de réchauffement climatique et plus sensibles aux problèmes d'érosion.

Parallèlement, nous constatons que les projets d'extension urbaine s'implantent généralement soit sur d'anciens jardins vivriers soit sur des terres cultivées, sans un mode d'arbitrage qui permette de prendre en compte les qualités de ces sols mais qui résulte plutôt d'une opportunité d'achat ou de sa valeur foncière. Cela aboutit parfois à une consommation de sols qui pourraient s'avérer utiles en matière d'alimentation ou dans la lutte contre le réchauffement climatique.

À une échelle plus large, voire planétaire, les rapports scientifiques alertent de plus en plus sur les conséquences dramatiques pour notre vie sur terre de la perte de fonctionnalité des sols et leur consommation.

Face à ces constats nous sommes en quête d'outils qui nous permettraient d'accompagner les élus dans leurs projets de territoire (ZAN, PAT, MUSE).

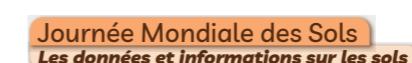
*Partir du sol et de la terre*, nous semblait être un point de départ pertinent pour une approche alternative et complémentaire, se voulant la plus holistique possible.

L'objectif de cette expérimentation, basée sur une approche de terrain, a donc été d'accompagner la commune de Chambourg-sur-Indre sur un temps long, d'être force de proposition sur des thèmes urbains et paysagers (densification urbaine, trames douces, implantations de vergers, zonage...) afin de voir concrètement comment cette connaissance des sols pouvait éclairer la planification face aux enjeux locaux et globaux. Cette démarche innovante, de terrain, de rencontres et d'écoute a également servi de prétexte à aborder toutes les problématiques de l'aménagement du territoire et de la préservation de l'environnement, afin de proposer des orientations concrètes à l'échelle de la commune. Elle a aussi mis en exergue les limites de ce qu'il était possible de faire, dans une réflexion transversale incluant les sols, le paysage, l'économie, l'alimentation, le logement, le patrimoine.

Dans un premier temps, cela a permis de sensibiliser à l'histoire singulière des différentes terres et des sols de la commune, leurs évolutions, les dynamiques à l'œuvre, puis tirer les différents fils liés aux autres trames (verte, bleue, noire, etc.), rencontrer les différents acteurs de terrains (technicienne de rivière, élus...) et comprendre les différentes problématiques exposées (PCAET, PAT...) et *in fine* proposer des orientations d'aménagements qui partent de l'histoire et de la richesse du site, qui se veulent porteuses de dynamiques liées au cadre de vie (modes de déplacements, espaces plantés, bâtiments), à l'économie du territoire (urbanisation, terres agricoles, alimentation) et aux enjeux environnementaux (réchauffement climatique, érosion de la biodiversité, des sols, etc.).



Dans le cadre de :



#JMS2024



Pour réaliser cette mission, l'ADAC | CAUE 37 a fait le choix de confier à un prestataire extérieur (bureau d'étude SolPaysage) la mission de réaliser et d'analyser des sondages pédologiques dans le bourg de Chambourg-sur-Indre. Cette intervention a permis également de proposer des sessions de sensibilisation, autour de trois fosses pédologiques, à la fois aux élus et professionnels de l'aménagement mais également aux élèves de l'école primaire de la commune.

Cette expérimentation a aussi fait l'objet de deux présentations : le 21 juin à l'université de Tours dans le cadre du séminaire POPSU Transitions « les principes du droit de l'urbanisme et la multifonctionnalité des sols », lors de la table ronde « la trame brune comparée aux autres trames » ; et ensuite lors de la journée mondiale des sols le 6 décembre 2024 à la maison des Sciences de l'Homme de Tours.

L'accompagnement de la commune s'est poursuivi en 2025 en proposant notamment des outils opérationnels permettant de valoriser la « trame brune » dans le Plan Local d'Urbanisme, en complément des protections environnementales :

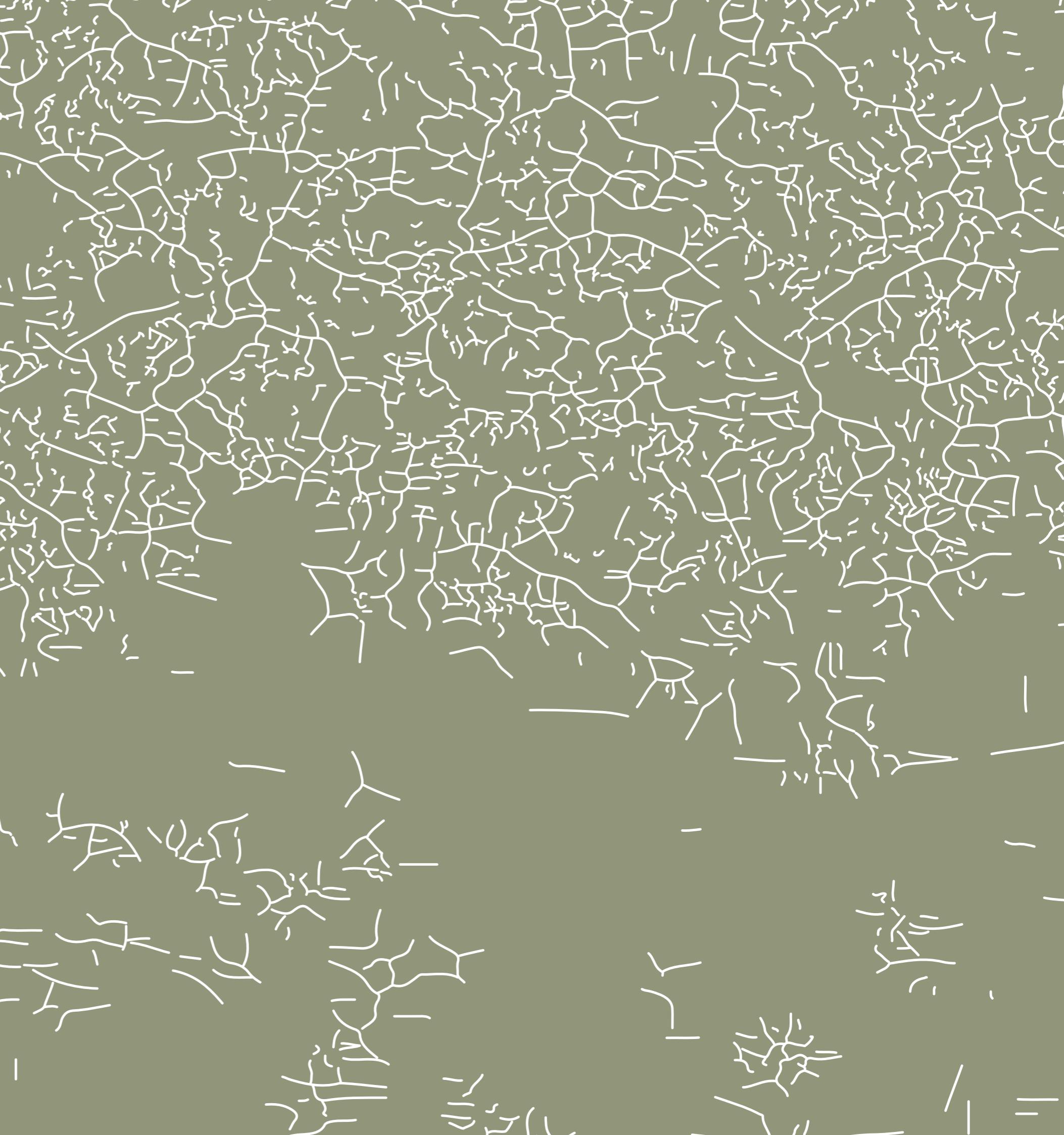
- des OAP thématiques ou sectorielles dans le centre-bourg (Orientations d'Aménagement et de Programmation) afin de protéger les sols et l'identité paysagère du village ;
- un travail sur le zonage afin de faciliter l'implantation d'activités agricoles dans le cadre du PAT (Plan Alimentaire Territorial) ;
- une réflexion sur la création d'Emplacements Réservés (ER) pour la création de circulations douces et de projets d'équipements communaux.

Enfin, la prise en compte du contexte territorial et des sols a mis en avant la nécessité de mieux appréhender les différentes trames écologiques, de densifier le centre-bourg tout en limitant la consommation d'ENAF.

En conclusion, cette opportunité, de pouvoir accompagner une commune sur l'approfondissement de la connaissance de ses sols lors de l'élaboration d'un Plan Local d'Urbanisme (PLU), nous a permis de tester une méthode et d'envisager des outils opérationnels pour une meilleure prise en compte des sols dans les projets de territoire.

Bien entendu, en fonction du périmètre d'étude, ces outils nécessiteront d'être adaptés. Par exemple, à l'échelle d'un PLUi (Plan Local d'Urbanisme Intercommunal) ou d'un SCOT (Schéma de Cohérence Territorial), il ne sera peut-être pas envisageable d'analyser chaque espace de manière aussi précise que nous avons pu le faire à Chambourg-sur-Indre. Pour autant, le diagnostic historique et paysager, couplé aux cartes pédologiques existantes, devrait permettre de cibler les sites à analyser. Aussi, nous espérons que cette méthode et ces outils permettront aux porteurs de projets, quels qu'ils soient, de mieux prendre en compte les sols dans les opérations d'aménagement, que ce soit en termes de planification ou de mise en œuvre opérationnelle.

## **LEXIQUE**



## ANTHROPISSATION

L'anthropisation désigne la modification d'un milieu dit « naturel » par les activités humaines.

« En milieu urbain ou industriel, les sols subissent de fortes pressions, comme l'imperméabilisation ou l'accumulation de polluants. Les sols anthropisés, c'est-à-dire les sols formés ou fortement modifiés par les activités humaines, recouvrent une large diversité de sols liée à l'historique de leurs usages. Les recherches menées sur ces sols sont relativement récentes et sont nécessaires pour mieux comprendre leur fonctionnement, prédire leur évolution et évaluer la plus-value d'interventions pour maintenir durablement et améliorer des fonctions spécifiques. »

<https://www.insu.cnrs.fr/fr/cnrsinfo/les-sols-anthropises-des-sols-encore-mal-connu-mais-avec-du-potential>

## ARTIFICIALISATION

« L'artificialisation consiste, par des opérations d'aménagement, à transformer un sol naturel, agricole ou forestier, afin de les affecter notamment à des fonctions d'habitat ou de transport. L'artificialisation engendre ainsi l'altération durable de tout ou partie des fonctions écologiques des sols naturels, le niveau de dégradation des fonctions pouvant varier selon la nature des modifications anthropiques subies par les sols. Ils peuvent être faiblement anthropisés et ne présenter que des impacts superficiels, jusqu'à être totalement détruits, suite à leur excavation. »

TRAM'BOSOL - Intégration de la trame brune et de la biodiversité lombricienne des sols dans les programmes d'aménagement urbain (éd. PUCA, mars 2025)

« La loi « Climat et résilience » a introduit une définition de l'artificialisation des sols dans le code de l'urbanisme, en référence à l'atteinte aux fonctionnalités des sols. Le législateur a également précisé les modalités de fixation et d'évaluation de l'objectif de réduction de l'« artificialisation nette ». Des dispositifs locaux d'observation ont été renforcés et plusieurs outils na-

tionaux sont mis à disposition par l'État (dont un observatoire national mettant en ligne les données de consommation d'espace et d'artificialisation des sols) pour suivre l'artificialisation des sols à toutes les échelles et développer des stratégies en faveur de la sobriété foncière. »

ZAN – fascicule 1 – définir et observer la consommation d'ENAF et l'artificialisation des sols (Ministère de la Transition Ecologique - version du 21/12/2023)

## BANALISATION DES PAYSAGES

La banalisation des paysages désigne le processus de transformation et d'uniformisation des paysages, souvent causé par l'urbanisation et l'étalement urbain, ou encore la généralisation du remembrement, la déprise ou les modes de production agricole, entraînant une perte de diversité et de qualité paysagère.

## ENAF - ESPACE NATUREL, AGRICOLE OU FORESTIER

« Il n'existe pas de définition juridique ni scientifique, de ce qu'est un Espace Naturel, Agricole ou Forestier. Il s'agit d'abord de choix méthodologiques qui délimitent des espaces et les classent selon la couverture de leurs sols et leur usage comme naturels ou agricoles ou forestiers ou urbains. Leur identification passe par la construction d'un inventaire de l'occupation des sols sur un territoire à un moment donné (souvent appelé MOS : Mode d'Occupation des Sols). Ce référentiel est une base de données géographiques, construite principalement par photo-interprétation d'images aériennes ou satellites. Chaque MOS définit sa propre nomenclature avec un nombre variable de postes d'occupations des sols (tissus urbain, route, cours d'eau, bois, prairie...). Et pour chaque MOS, l'affectation en N, A, F ou U est définie par l'utilisateur de cette donnée selon ses besoins et ses choix méthodologiques.

L'objectif d'un PLU ou d'un PLU(i) est d'orienter l'aménagement du territoire et de mettre en cohérence ses différents enjeux (habitat, mobilité, activités économiques, environnement...). Il est un vecteur majeur de retranscription d'un projet politique pour le territoire concerné.

Selon les nomenclatures, certains espaces végétalisés sont parfois considérés comme urbanisés, selon leur fonction et s'ils ont été produits par la main de l'homme ou pas : c'est le cas des golfs par exemple. À noter aussi que ces définitions, basées sur une observation réelle du territoire à un instant T, ne s'appuient pas sur les règles du droit des sols. Elles ne correspondent pas aux limites parcellaires et aux droits de propriétés foncières identifiées dans le cadastre. Elles s'affranchissent des zonages réglementaires des documents d'urbanisme qui régissent les droits à construire : les ENAF ne sont pas les zones N et A des PLU ! »

Le ZAN en 10 questions - novembre 2023 / a'urba (agence d'urbanisme Bordeaux Aquitaine)

## ÉTALEMENT URBAIN

On dénomme « étalement urbain » l'augmentation de la superficie d'une ville, et simultanément la diminution de sa densité de population. D'un point de vue spatial, cela signifie que l'urbanisation s'est étendue à partir de la ville centre, vers les périphéries et jusqu'aux espaces ruraux. On parle aussi de périurbanisation. Cette urbanisation est réalisée en consommant des Espaces Naturels, Agricoles ou Forestiers (ENAF).

## PLU(I) - PLAN LOCAL D'URBANISME

Le plan local d'urbanisme est un document d'urbanisme communal (PLU) ou intercommunal (PLUi) qui détermine les conditions d'aménagement et d'utilisation des sols.

L'objectif d'un PLU ou d'un PLU(i) est d'orienter l'aménagement du territoire et de mettre en cohérence ses différents enjeux (habitat, mobilité, activités économiques, environnement...). Il est un vecteur majeur de retranscription d'un projet politique pour le territoire concerné.

Il encadre l'aménagement opérationnel du territoire concerné : ses prescriptions s'imposent aux travaux, constructions, aménagements, plantations, affouillages ou exhaussements des sols ...

## PAT - PROJET ALIMENTAIRE TERRITORIAL

Les projets alimentaires territoriaux (PAT) ont l'ambition de fédérer les différents acteurs d'un territoire autour de la question de l'alimentation, contribuant ainsi à la prise en compte des dimensions sociales, environnementales, économiques et de santé de ce territoire. Portés le plus souvent par des collectivités territoriales, ils s'appuient sur un diagnostic partagé de l'agriculture et de l'alimentation sur le territoire et la définition d'actions opérationnelles visant la réalisation du projet, dans le cadre d'une démarche ascendante. Ils peuvent jouer un rôle capital pour accélérer la transition agricole et alimentaire dans les territoires, en rapprochant les producteurs, les transformateurs, les distributeurs, les collectivités territoriales et les consommateurs et permettre notamment de développer des relations entre territoires urbains et ruraux.

## SOL

« L'acception du mot sol a beaucoup varié au cours des temps ; elle a dépendu essentiellement de la façon dont on envisageait le sol et son utilisation. Les premiers chercheurs étaient avant tout des agronomes qui avaient observé que toute plante puisait dans le sol les éléments nutritifs dont elle avait besoin pour son développement.

Le sol fut donc considéré tout d'abord comme un support pour la végétation et une réserve pour son alimentation. Certaines définitions furent donc très marquées par cette conception. C'est ainsi, par exemple, que MITSCHERLICH donne la formulation suivante : « Le sol est un

mélange de particules solides pulvérises, d'eau et d'air, qui servent de support aux éléments nutritifs des plantes ». Puis RAMANN présenta le sol comme « la couche supérieure meuble de l'écorce terrestre. Elle comprend des roches qui ont été réduites en petits fragments et plus ou moins transformés chimiquement avec des débris de plantes et animaux qui vivent dessus et s'en servent ». DOKUCHAEV avait considéré le sol sous un angle véritablement pédologique. Il prend une individualité propre différente de la roche-mère dont il est issu ; il est constitué par les horizons supérieurs d'une roche qui a subi, plus ou moins, un changement sous l'influence de l'eau, de l'air et différentes espèces d'organismes vivants ou morts ; ce changement se traduit, dans une certaine mesure, dans la composition, la structure, la couleur des produits d'altération. Par la suite la définition se perfectionne encore et les différents auteurs s'efforcent de bien montrer l'individualité du sol qui est considéré comme un corps naturel. Pour JOFFE, « le sol est un corps naturel, de constituants organiques et minéraux, différencié en horizons d'épaisseur variable, qui diffèrent du matériau sous-jacent par leur morphologie, constitution physique, propriétés chimiques et composition des caractères biologiques. Cette définition insiste sur les points principaux suivants : 1 - L'individualité du sol (différent de la roche-mère dont il est issu). 2 - La constitution à la fois organique et minérale. 3 - La morphologie. 4 - Les propriétés physiques, chimiques et biologiques différentes de celles du matériau dont il dérive. DEMOLON attire l'attention sur le fait que le sol est situé à la limite de l'atmosphère et de la lithosphère et qu'il apparaît comme la résultante de l'une sur l'autre. Le sol est alors la formation naturelle de surface à structure meuble et d'épaisseur variable, résultant de la transformation de la roche-mère sous-jacente sous l'influence de divers processus physiques, chimiques et biologiques ». Il convient de rappeler ici qu'un sol agricole, résulte de la transformation par l'homme des sols vierges en

vue de l'obtention de récoltes. Cette transformation s'accompagne de modifications de la morphologie, des propriétés, et de la composition des sols. L'examen du sol ne peut se faire que par l'observation soit dans une fosse creusée à cet effet, soit grâce à une coupe naturelle. Le sol se présente comme constitué d'un certain nombre de couches plus ou moins horizontales ayant des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques définies et dénommées horizons. L'ensemble des horizons depuis la surface jusqu'à la roche sous-jacente du sol est dénommé le profil. »

Citation issue de « Le sol, sa définition, ses constituants » B.DABIN, P. SEGALEN

## SCOT - SCHÉMA DE COHÉRENCE TERRITORIALE

Le schéma de cohérence territoriale (SCoT) est un document d'urbanisme qui, à l'échelle d'un territoire (périmètre intercommunal ou au-delà), détermine l'organisation spatiale et les grandes orientations de développement. Document de planification stratégique, le SCoT constitue un outil de retranscription du projet de territoire et un document pivot assurant l'articulation entre le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET, porté par la Région), et les documents d'urbanisme communaux et intercommunaux (cartes communales, plans locaux d'urbanisme et documents en tenant lieu).

## TERROIR

Ensemble des terres d'une même région fournissant un produit agricole caractéristique.

## TRAME BRUNE

Les sols hébergent ¼ de la biodiversité totale de la planète, principalement dans les 30 premiers centimètres. Les sols sont donc des réservoirs écologiques et les obstacles à la circulation de ces êtres vivants (infrastructures, constructions, aménagements...) menacent la biodiversité des sols (perte de corridors).

Les sols participent donc aux continuités écologiques permettant aux espèces animales (notamment les espèces à faible capacité de déplacement) et végétales de se déplacer au cours de leur cycle de vie, pour se nourrir, se reproduire, s'adapter au climat, à l'instar des autres trames définies dans le code de l'environnement. Pour autant, la Trame Brune ne bénéficie d'aucune définition juridique.

Plusieurs propositions de définition existent pour la Trame Brune et une des plus reconnues est la suivante :

*«La Trame brune est constituée par l'ensemble tridimensionnel des éléments biotiques et abiotiques\* constituant des sols permettant d'assurer les fonctions et continuités écologiques nécessaires aux organismes réalisant tout ou partie leur cycle de vie dans la pédosphère.»*

(Note de cadrage - définition de la trame brune - UPGE, 2022).

**\* ABIOTIQUE / BIOTIQUE :**  
Un milieu abiotique est un milieu où la vie est impossible. En écologie, un facteur abiotique signifie qu'il est indépendant des êtres vivants. A l'opposé des facteurs biotiques sont liés aux êtres vivants.

« A l'échelle européenne, l'artificialisation des sols a été reconnue comme une cause majeure de l'érosion de la biodiversité édaphique [1]. Cette dernière subit les conséquences de l'étalement urbain qui engendre la perte de leur habitat et la fragmentation des communautés de par l'isole-

ment des réservoirs de cette biodiversité du sol. L'identification dans les documents de planification territoriale d'une trame écologique dédiée aux sols, la Trame Brune, permettrait de préserver des réservoirs et des corridors pour les espèces vivant continuellement dans le sol et disposant de très faibles capacités de déplacement, tels que les vers de terre. Elle serait complémentaire de la Trame Verte qui concerne principalement des espèces vivant à la surface du sol (invertébrés, oiseaux, grands mammifères, ...). La Trame Brune pourrait constituer un nouvel outil de diagnostic et d'aide à la décision à l'échelle du territoire, et ainsi être un pivot décisif pour une application opérationnelle cohérente des politiques publiques »

TRAM'BIOSOL - Intégration de la trame brune et de la biodiversité lombricienne des sols dans les programmes d'aménagement urbain (éd. PUCA, mars 2025)

## TRAMES VERTES ET BLEUES

- La trame verte fait référence aux milieux naturels et semi-naturels terrestres. Le lien avec la Trame Brune est relativement évident. La trame verte n'est pas forcément une trame brune, mais une trame brune est, normalement, forcément une trame verte.

- La trame bleue fait référence aux réseaux aquatiques et humides : fleuves, rivières, canaux, fossés, étangs, zones humides.

Elles visent à enrayer la perte de biodiversité, en préservant et en restaurant des réseaux de milieux naturels qui permettent aux espèces de circuler et d'interagir. Dans ces trames, les notions de « corridors » et de « réservoirs » sont clefs pour la définition de la trame.

# BIBLIOGRAPHIE

## Conférence

5 juin 2024 - BAUM - TRAM' BIOSOL : Intégration de la Trame Brune et de la biodiversité lombricienne des sols dans les programmes d'aménagement urbain

<https://www.urbanisme-puca.gouv.fr/5-juin-baum-tram-biosol-integration-de-la-trame-a2847.html>



DUGARDIN Clarisse, *La prise en compte des sols urbains et leur qualité dans l'aménagement du territoire*, éd. PUCA, août 2024

INSA- École de la Nature et du Paysage de Blois, *Territoire à croquer : un paysage gourmand pour tous*, LES ÉDITIONS DU C.R.A.P.A.U.D. (Centre de Recherches Appliquées au Paysage et d'Aide aux Usagers et aux Décideurs), 2029-2020

BUTLEN Jean-Baptiste, SIROT Pauline, BASILE Mathurin (sous la dir. de-), *Sols vivants, mieux prendre en compte les sols dans l'aménagement*, Collection Territoires en projet, Ministère de la Transition écologique et de la cohésion des Territoires, éd. Parenthèses, 2024

DEPRESLE Bruno, *L'aménagement face aux limites planétaires*, Collection « Recherche » du PUCA n°244, septembre 2024

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES, *Gestion durable des eaux pluviales : le plan d'action*, novembre 2021

CEREMA - PAJOT Cyril, *L'eau de pluie, une amie qui refait surface*, Les essentiels, mai 2023

MARÉCHAL Jeanne, MARIÉ Xavier, CLUZEAU Daniel, LÉNACK Étienne, DESROUSSEAU Maylis, *Tram'biosol : intégration de la trame brune et de la biodiversité lombricienne des sols dans les programmes d'aménagement urbain*, éd. PUCA, mars 2025

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE, ZAN – *Fascicule 1 – définir et observer la consommation d'ENAF et l'artificialisation des sols*, version du 21/12/2023

MINISTÈRE DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES, *Guide sur les dispositions opposables du PLU*, mars 2020

ADEME - SCE Aménagement & environnement, *DESTISOL : mise au point d'une méthodologie améliorant la prise en compte des potentialités des sols dans la définition de programmes d'urbanisation*, octobre 2016

PLANTE&CITÉ, *Agir pour les sols urbains – des sols fonctionnels pour la nature en ville*, octobre 2023

INRAE, *Préserver la qualité des sols : vers un référentiel d'indicateurs*, nov. 2024

ADEME, *MUSE - Intégrer la multifonctionnalité des sols dans les documents d'urbanisme*, mars 2022

KROLL Simone, *Tout est paysage*, Paris : Sens & Tonka, 2012

**Directeur de la publication**

Jérôme VAUGOYEAU, Directeur de l'ADAC / CAUE 37

**Auteurs**

Guillaume GAGNIER, Chargé d'opération en urbanisme opérationnel  
Mathilde FAZAKERLEY, Paysagiste-concepteur

**DE LA TERRE AUx TERRITOIREs**

ANCRER UN PROJET DANS **LES SOLS**

**Guide pratique sur la prise en compte des sols**

Retour d'expérience sur le PLU de Chambourg-sur-Indre

**Dans le cadre de l'action**

La connaissance des sols, un préalable à tout projet de Territoire !  
en partenariat avec la Chambre d'Agriculture 37

**Selecture**

Laure LETINOIS, Responsable communication et projets événementiels - Graphiste

Avec l'assistance des équipes de l'ADAC | CAUE 37

**Responsable d'édition et mise en page**

Laure LETINOIS, Responsable communication et projets événementiels - Graphiste

**Financement**

Ministères Transition écologique, Aménagement du Territoire, Transports,  
Ville et Logement – Fonds Vert

**Structures intervenantes**

SolPaysage \_ Bureau d'étude de projet, d'ingénierie et de conseil

Audiccé \_ Études, conseil et formation aux entreprises et aux collectivités

**Crédits photographiques et graphiques** © mentionnés**Contact**

ADAC 37 \_ Agence Départementale d'Aide aux Collectivités locales \_ [www.adac37.fr](http://www.adac37.fr)

CAUE 37 \_Conseil d'Architecture, d'Urbanisme et de l'Environnement d'Indre-et-Loire \_  
[www.caue37.fr](http://www.caue37.fr)

Toute représentation, même partielle, par quelque procédé que ce soit, des textes et des illustrations  
contenus dans cet ouvrage est strictement interdite sans autorisation du directeur de publication et des  
auteurs. Tous droits réservés pour tous pays.

# COLOPHON

**Financeurs et Partenaires**



