



ACCOMPAGNEMENT ZAN ETUDE D'ARTIFICIALISATION ET DE FONCTIONNALITE DES SOLS

Rue du Parc de la Vanoise - 73300 Saint-Jean-de-Maurienne

Construction d'un magasin LIDL

Ecologue : ELAN

Adresse : 1 avenue Eugène Freyssinet
78061 Saint-Quentin-en-Yvelines

Date : 13/06/2025 (V1)

Réalisation : Thomas GUSTINCIE
Vérification : -



SOMMAIRE



1. INTRODUCTION

3



2. ARTIFICIALISATION ET FONCTIONNALITE DES SOLS - CONTEXTE

14



3. ARTIFICIALISATION ET FONCTIONNALITE DES SOLS – SITE D’ETUDE

24



4. AXES DE TRAVAIL ET PRECONISATIONS

48



ANNEXES

58





1. INTRODUCTION



1. INTRODUCTION

PRESENTATION DE LA MISSION DE
L'ÉCOLOGUE



MISSION DE L'ÉCOLOGUE

Un accompagnement ZAN visant à permettre au projet de respecter les exigences réglementaires posées par l'Autorisation d'Exploitation Commerciale sur cette thématique

CONTEXTE :

Dans le cadre du **projet de construction de magasin LIDL** dans la Rue du Parc de la Vanoise à **Saint-Jean-de-Maurienne** (73300), ELAN est sollicité par **LIDL** pour **l'accompagner sur le sujet du ZAN**.

En parallèle de cet accompagnement ZAN, un **diagnostic flash** a également été mené. L'objectif de ce dernier est de permettre au projet **d'intégrer au mieux les enjeux relatifs à la biodiversité** qui lui sont associés.

OBJECTIFS :

Les **projets commerciaux soumis à l'Autorisation d'Exploitation Commerciale** constituent la première typologie de projet concernée par l'application de la **réglementation ZAN** (Zéro Artificialisation Nette) à l'échelle projet.

L'**accompagnement ZAN** vise à permettre au projet de respecter les **exigences réglementaires** posées par **l'Autorisation d'Exploitation Commerciale** sur cette thématique.

L'**étude d'artificialisation et de fonctionnalité des sols** dresse dans ce sens une **évaluation des impacts du projet sur l'artificialisation des sols**, dans le cadre du respect des directives de la Loi Climat et Résilience, au regard de leur fonctionnalité et usages actuels, afin de préciser le **positionnement du projet vis-à-vis des exigences réglementaires** qui lui sont applicables sur ce sujet. Elle propose enfin des **mesures d'évitement et de réduction voire de compensation de ces éventuels impacts**.

DOCUMENTS UTILISES :

Ce document se base notamment sur les constations faites lors de la visite de site réalisée le **05/06/2025** par Thomas GUSTINCIE, écologue d'ELAN, et sur :

- Des **recherches bibliographiques** : données bibliographiques et cartographiques disponibles en ligne sur le site de l'INPN, sur le visualisateur InfoTerre du BRGM, et sur Géoportail notamment;
- Différents **documents fournis par LIDL** : Plans phase APD (plan de situation, plan masse, plans des façades...) du 07/04/2025
- L'autre **diagnostic réalisé par ELAN** : diagnostic flash du 16/06/2025.

DOCUMENTS FOURNIS :

Les documents fournis par l'écologue sont les suivants :

- Une **étude d'artificialisation et de fonctionnalité des sols (le présent document)** : comprenant une évaluation de l'artificialisation et de la fonctionnalité des sols se basant sur une analyse du contexte et du site d'étude en lui-même (à l'état initial et à l'état projeté), ainsi que des préconisations visant à garantir le respect des exigences réglementaires applicables au projet sur la thématique du ZAN.



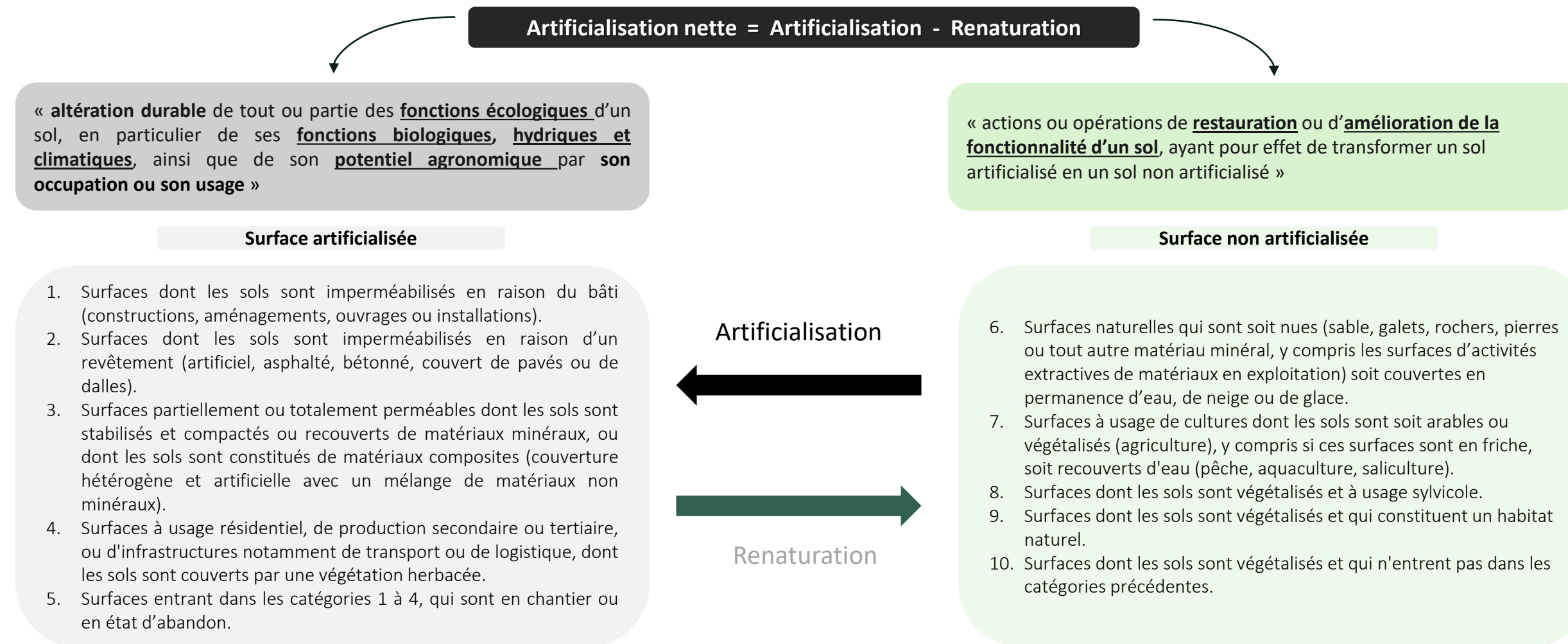
1. INTRODUCTION

**RAPPEL DES EXIGENCES
REGLEMENTAIRES**



NOMENCLATURE DE L'ARTIFICIALISATION DES SOLS

Une nomenclature concernant uniquement les documents de planification et d'urbanisme



Nomenclature de l'artificialisation fixée par le décret n° 2023-1096 du 27 novembre 2023 relatif à l'évaluation et au suivi de l'artificialisation des sols



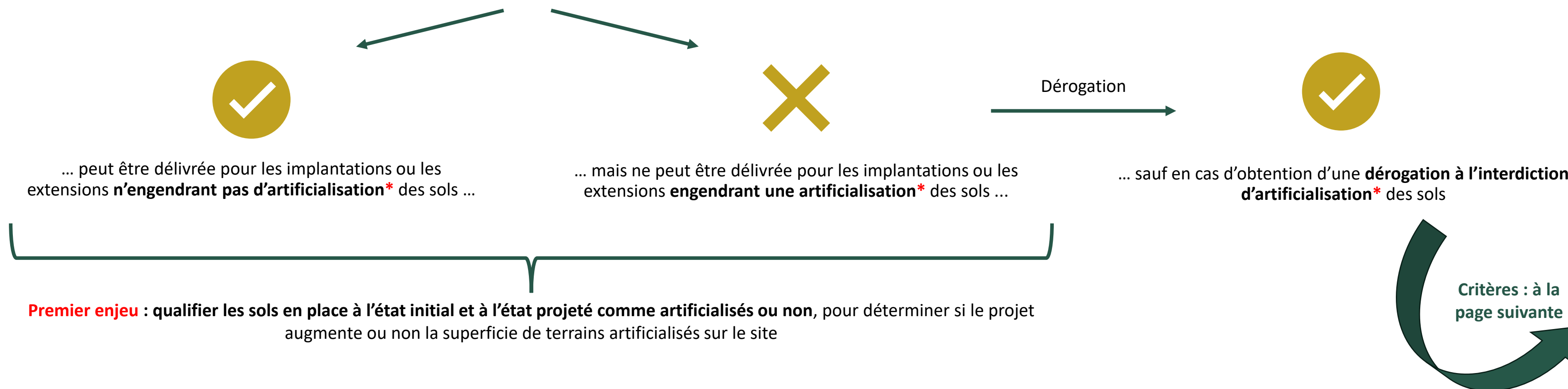
Cette nomenclature concerne uniquement le suivi de l'artificialisation des sols à l'échelle des documents de planification et d'urbanisme. Elle n'a **pas pour vocation de s'appliquer à l'échelle projet** dans le cadre de l'Autorisation d'Exploitation Commerciale pour laquelle l'artificialisation induite est appréciée directement au regard de l'**altération durable des fonctions écologiques** ainsi que du **potentiel agronomique du sol**.



AUTORISATION D'EXPLOITATION COMMERCIALE ET ZAN

Exigence générale : une autorisation inaccessible aux projets commerciaux engendrant une artificialisation des sols, sauf dérogation

Selon l'article L.752-6 du code du commerce, l'Autorisation d'Exploitation Commerciale ... (nécessaire pour les projets de création ou d'extension de magasins de plus de 1000m² de surface de vente et délivrée par la Commission Départementale d'Exploitation Commerciale)



* Selon l'article R.752 du code du commerce, « est considéré comme engendrant une artificialisation des sols un projet d'équipement commercial dont la réalisation engendre, sur la ou les parcelles cadastrales sur lesquelles il prend place, une **augmentation des superficies des terrains artificialisés**, au sens du **neuvième alinéa de l'article L. 101-2-1 du code de l'urbanisme****, par rapport à l'état de ces mêmes parcelles à la date du 23 août 2021 ».

** Au sens du neuvième alinéa de l'article L. 101-2-1 du code de l'urbanisme, « l'artificialisation est définie 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** ».

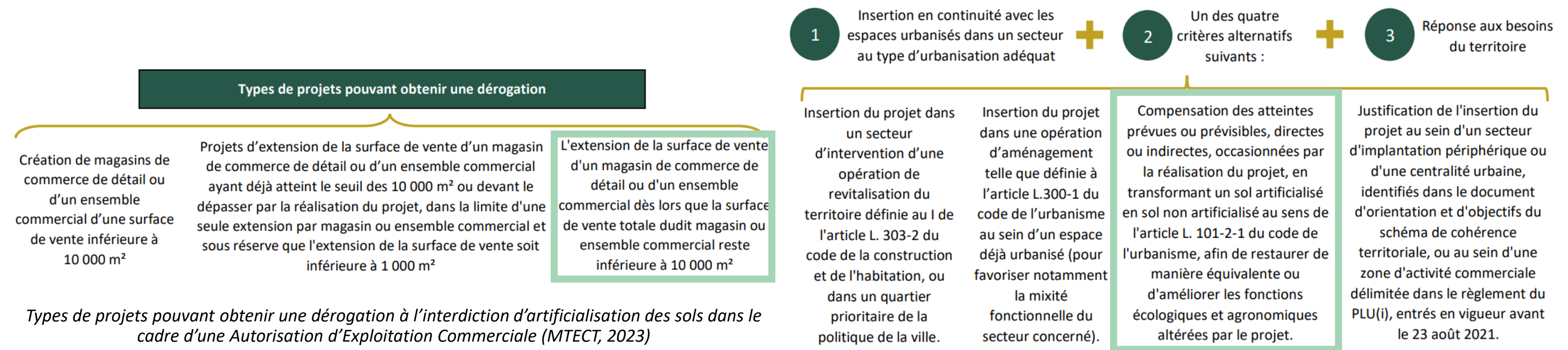


AUTORISATION D'EXPLOITATION COMMERCIALE ET ZAN

Dérogations : une alternative accessible uniquement à certains projets artificialisants et moyennant le respect de critères précis

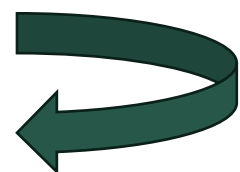
Les **dérogations** à l'interdiction d'artificialisations des sols ne sont accessibles qu'à certains types de projets, parmi lesquels les **projets de création de magasins de commerce de détail ou d'un ensemble commercial d'une surface de vente inférieure à 10 000 m²**. C'est le cas du présent projet où la **surface de vente totale du magasin sera d'environ 1470,63 m²** (voir schéma de gauche), selon les plans phase APD.

Pour que ces projets artificialisants éligibles obtiennent cette dérogation, ceux-ci devront **respecter 2 critères obligatoires ainsi qu'un critère alternatif parmi les 4 proposés**. Dans le cadre de la présente étude, le critère alternatif étudié sera la **compensation des atteintes prévues ou prévisibles occasionnées par le projet** (voir schéma de droite).



Critères de dérogation à l'interdiction d'artificialisation des sols dans le cadre d'une Autorisation d'Exploitation Commerciale (MTECT, 2023c)

Principe à prouver pour obtenir une dérogation par compensation : à la page suivante



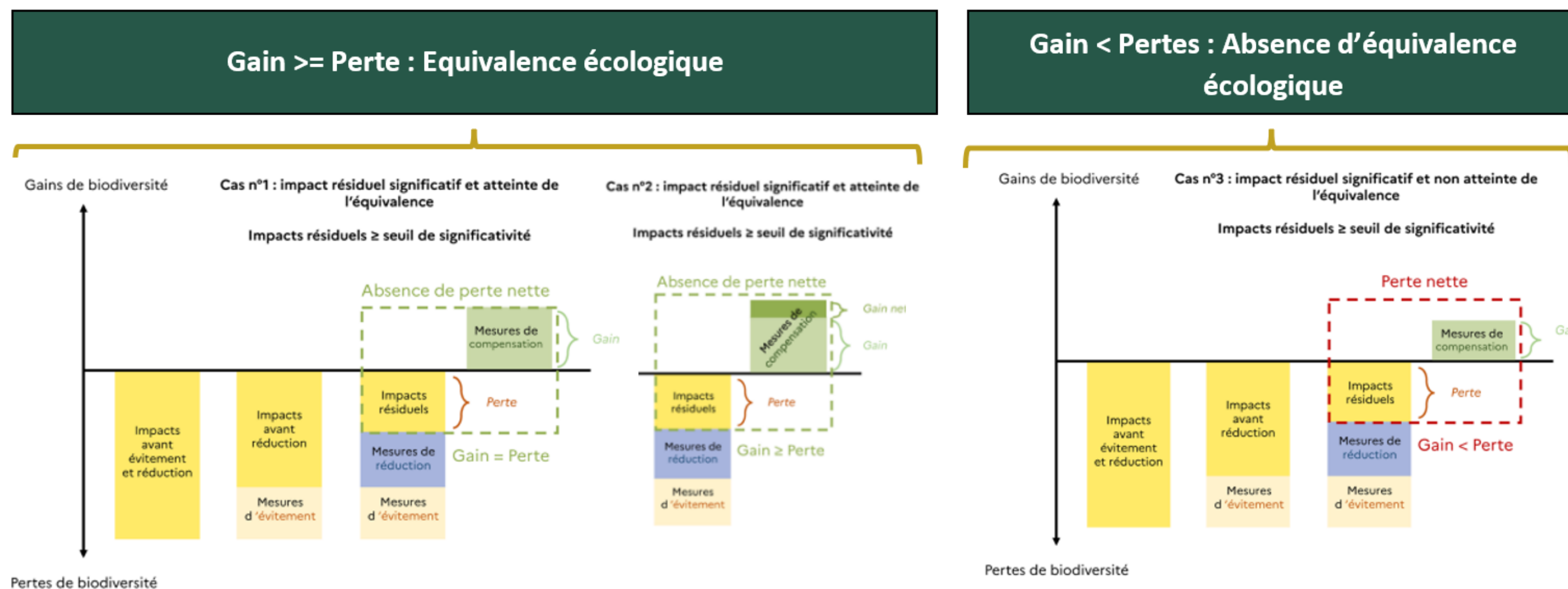


AUTORISATION D'EXPLOITATION COMMERCIALE ET ZAN

Déroptions par compensation : une équivalence fonctionnelle à démontrer pour les projets artificialisants souhaitant obtenir une dérogation par ce critère

S'il s'avère que le projet est considéré comme artificialisant (cf premier enjeu du diagnostic) et qu'une dérogation par compensation est recherchée, une **équivalence fonctionnelle** est attendue entre les **fonctions du sol impactées par le projet** (celles des sols nouvellement artificialisés) et les **fonctions qui seront restaurées dans le cadre d'un projet de renaturation**. Dans ce cas, il faut démontrer que le **gain engendré par l'opération de compensation** est supérieur ou égal à la **perte engendrée par le projet** après mise en place des mesures d'évitement et de réduction.

Deuxième enjeu : Qualifier et quantifier l'impact du projet sur la **fonctionnalité des sols** afin de **dimensionner le projet de renaturation**, le cas échéant, dans le respect du principe d'équivalence fonctionnelle.



Formule de dimensionnement : à la page suivante

Illustration du principe d'équivalence écologique (OFB et Cerema, 2021)



AUTORISATION D'EXPLOITATION COMMERCIALE ET ZAN

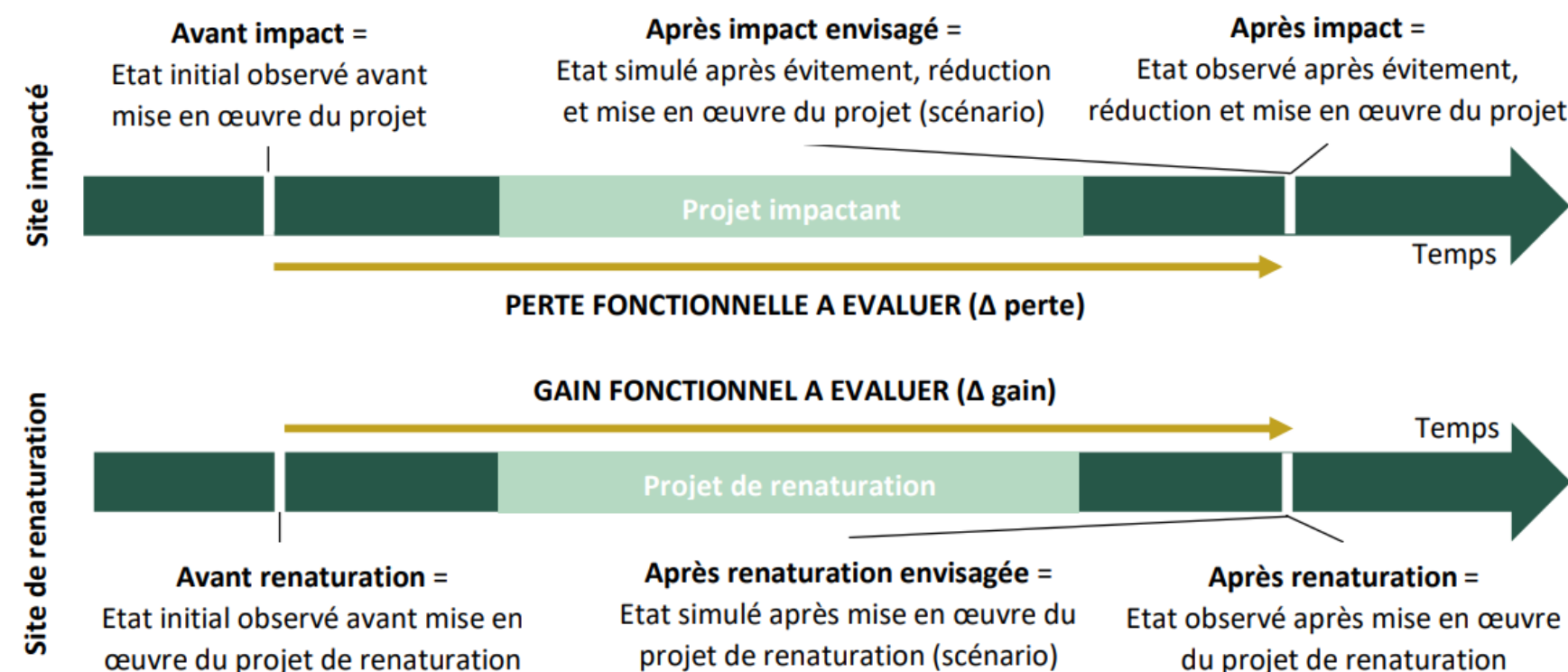
Dimensionnement des projets de compensation : une formule élaborée en interne pour répondre au principe d'équivalence fonctionnelle

Pour dimensionner un projet de renaturation conforme au principe d'équivalence fonctionnelle, la formule suivante sera utilisée :
$$(SURFACE\ DE\ COMPENSATION\ IN\ SITU + SURFACE\ DE\ COMPENSATION\ EX\ SITU) \geq SURFACE\ IMPACTEE * RATIO\ SURFACIQUE * (\Delta\ PERTE/\Delta\ GAIN)$$

Pour déterminer les éventuelles surfaces à compenser, il s'agit en premier lieu de déterminer la **SURFACE IMPACTEE** ainsi que la perte de fonctions du sol qui y est associée (**Δ PERTE**). Pour cela, une étude de **l'état initial** et de **l'état projeté** est nécessaire sur le site impacté. Cette évaluation devant être réalisée avant la réalisation du projet, l'état projeté sera simulé selon l'état initial et selon les effets attendus sur les fonctions du sol.

S'il s'avère qu'une **surface est impactée** et qu'une **perte de fonctionnalité** y est associée, une **opération de renaturation et de refunctionalisation** des sols devra être mise en place. Après avoir déterminé le **RATIO SURFACIQUE** ainsi que **Δ GAIN** (fonctionnalité du sol visée dans le cadre de l'opération de renaturation et de refunctionalisation des sols), la **SURFACE DE COMPENSATION TOTALE** pourra être calculée. Cette opération devra être réalisée **en priorité sur site (SURFACE DE COMPENSATION IN SITU)**.

Si cela n'est pas possible ou pas suffisant, **un ou plusieurs sites extérieurs** susceptibles d'accueillir une opération de ce type devront être recherchés (**SURFACES DE COMPENSATION EX SITU**). Sur ces derniers, une **étude du potentiel de renaturation et de refunctionalisation des sols** (hors périmètre de la présente mission) doit être réalisée dans l'idéal pour évaluer l'état initial et proposer un état projeté répondant au besoin de compensation.



Evaluation des fonctions à réaliser sur le site impacté et sur le site de compensation (OFB et Cerema, 2021)



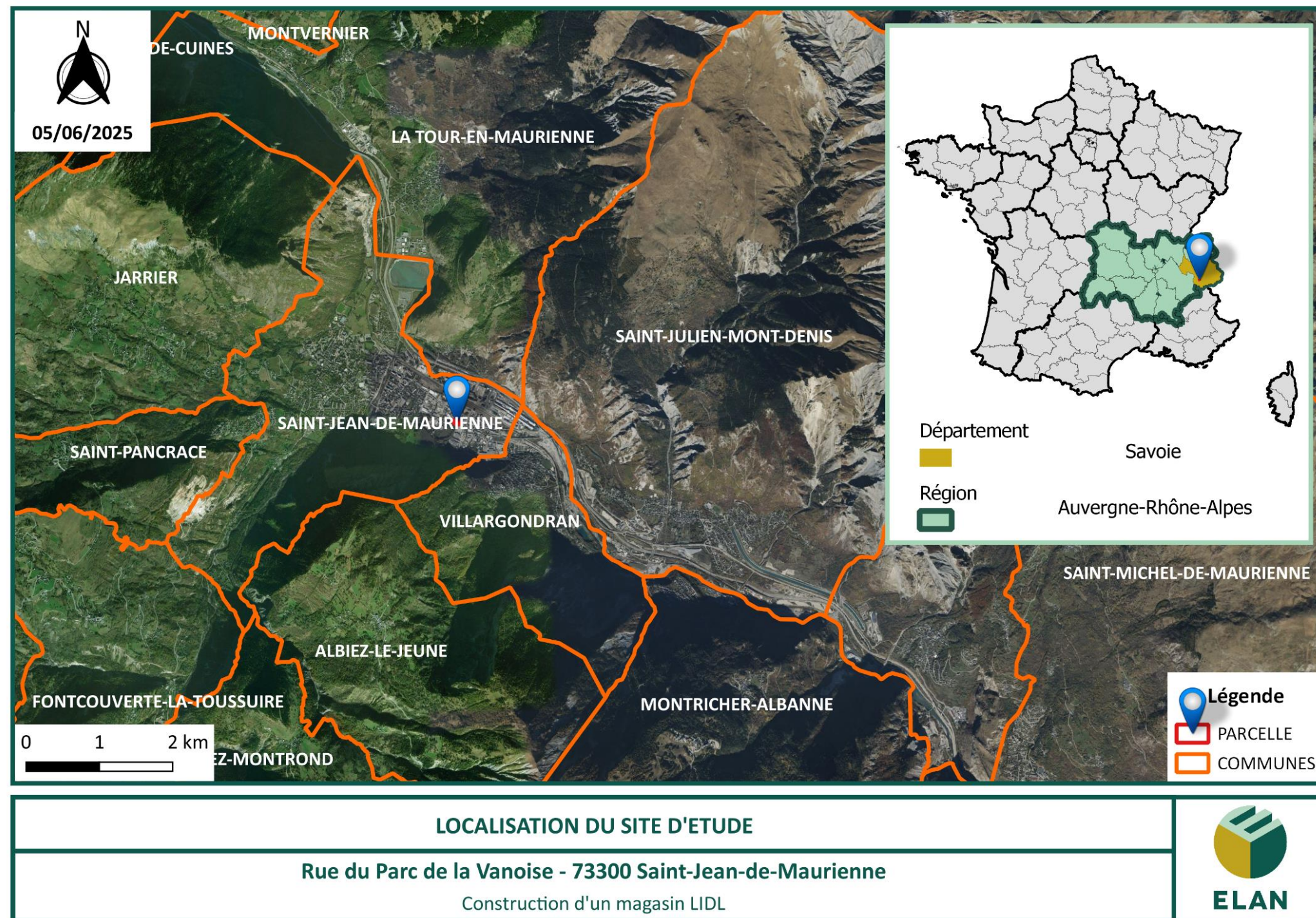
1. INTRODUCTION

PRESENTATION DE LA
LOCALISATION DU SITE D'ETUDE



LOCALISATION DU SITE D'ETUDE

Un site où des sols naturels et des sols anthropisés peuvent cohabiter



Vue vers les sommets alentours depuis le site d'étude (Google maps, n.d.)

REGION / DEPARTEMENT / VILLE :

Le projet se situe en région **Auvergne-Rhône-Alpes** dans le département de la **Savoie** (73), et plus précisément à **Saint-Jean-de-Maurienne**.

Cette commune, située à environ **49km à l'est de Grenoble**, appartient à la **communauté de communes Cœur de Maurienne Arvan**.

AUTRES ELEMENTS DE LOCALISATION :

Le site est localisé dans la **partie centrale du territoire urbanisé de Saint-Jean-de-Maurienne**, dans une **Zone Industrielle**. Il reste toutefois non loin de **milieux naturels** (au niveau des reliefs localisés au sud du site).

TYPE DE MILIEU ET INFLUENCE : Ce site s'inscrit dans les **Alpes** dans une **Zone Industrielle** à **proximité de milieux naturels**. Dans ce contexte, les sols en place sur le site sont **susceptibles d'être pour certains peu façonnés pas l'Homme** et de s'apparenter à des **sols naturels**, et pour d'autres de s'apparenter à des **sols anthropisés**.



2. ARTIFICIALISATION ET FONCTIONNALITE DES SOLS - CONTEXTE



2. ARTIFICIALISATION ET FONCTIONNALITE DES SOLS - CONTEXTE

ETUDE DES ELEMENTS DE
CONTEXTE SUSCEPTIBLES
D'INFLUENCER LA
FONCTIONNALITE DES SOLS EN
PLACE



OCCUPATION DU SOL

Des évolutions progressives ces dernières décennies sources d'hétérogénéité

Site d'étude



Photographie aérienne prise entre
1950 et 1965
(Remonter le temps, 2024)



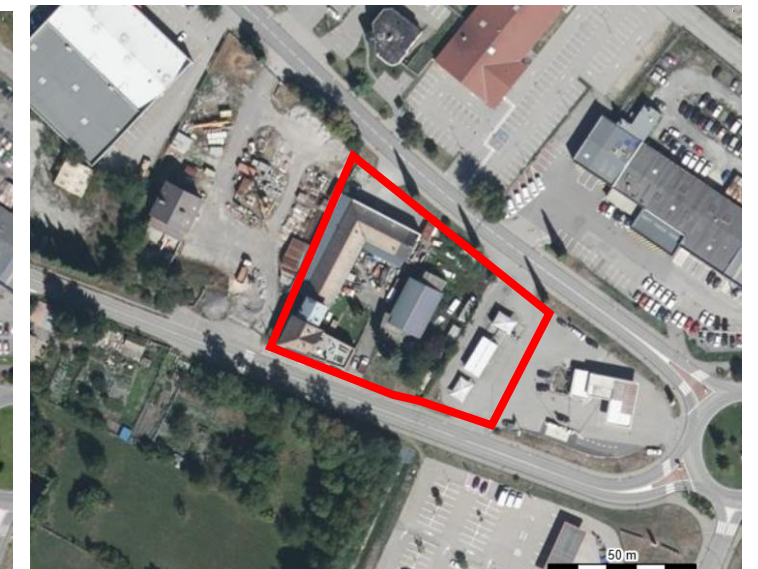
Photographie aérienne prise entre
2000 et 2005 (Remonter le temps,
2024)



Photographie aérienne prise entre
2006 et 2010 (Remonter le temps,
2024)



Photographie aérienne prise entre
2011 et 2015
(Remonter le temps, 2024)



Photographie aérienne actuelle
(Remonter le temps, 2024)

OCCUPATION HISTORIQUE DU SOL :

Historiquement, le site d'étude était à **vocation agricole** comme en témoigne la photographie aérienne de 1950 – 1965. Il s'agissait vraisemblablement de parcelles de culture associées à des haies ainsi qu'à un ensemble bâti (habitation + hangar) dans la partie ouest du site.

EVOLUTION PASSE DE L'OCCUPATION DU SOL :

Puis, une **urbanisation progressive** a eu lieu dans la zone avec l'aménagement de la zone industrielle dans lequel le site d'inscrit.

Concernant le site d'étude, la photographie aérienne de 2000 – 2005 témoigne de la **construction du hangar située dans la partie est** du site, accompagné de **pelouses arborées au sud-est** et **d'une zone de stockage au nord-est** de celui-ci. De plus, la **majorité de la partie centrale du site a été bituminée** et l'actuelle **station de lavage** située en bordure est du site a été construite.





OCCUPATION DU SOL

Des évolutions progressives ces dernières décennies sources d'hétérogénéité

Ensuite, quelques **évolutions** semblent avoir eu lieu dans la **zone de stockage**. En effet, de **nouveaux éléments de taille conséquente** ont été stockés dans la partie est de cette zone de stockage (photographie aérienne de 2006-2010). Puis, cette dernière a semble-t-il était **délaissée et s'est revégétalisée** (photographie aérienne de 2011-2015).

OCCUPATION ACTUELLE DU SOL :

Le site actuel reste **assez similaire** à celui de 2011-2015. La seule différence semble résider dans la **suppression de ces éléments de taille conséquente** qui étaient auparavant présents au niveau de la limite est de la zone de stockage.

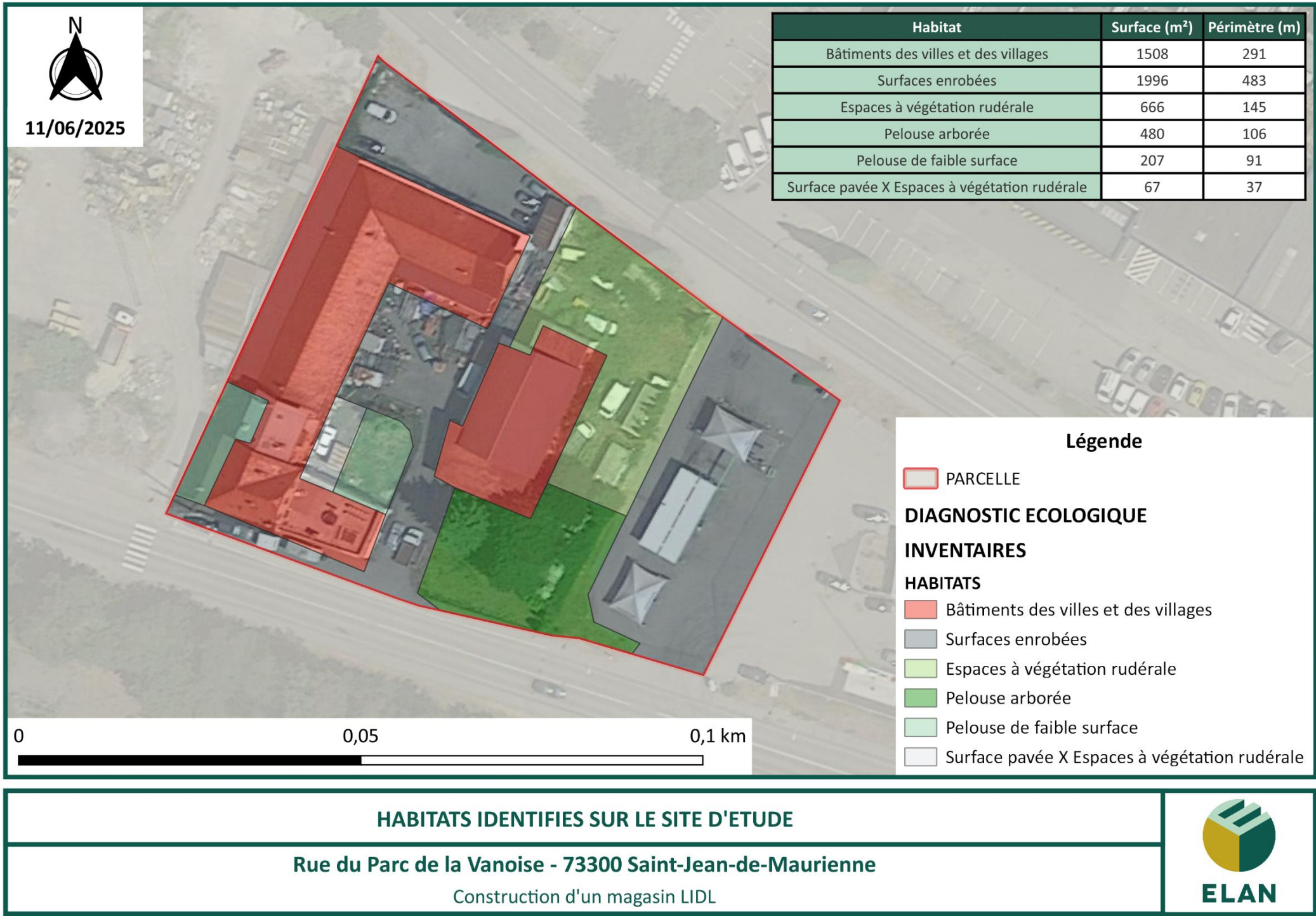
OCCUPATION DU SOL ET INFLUENCE : L'occupation du sol sur le site a évolué progressivement ces dernières décennies, au rythme des constructions et de l'évolution des usages (au niveau de la zone de stockage notamment). Cette évolution permet notamment de **distinguer** les surfaces végétalisées actuelles selon leur historique (zone de stockage d'un côté, reste des espaces végétalisés de l'autre).





HABITATS

Six habitats distincts présents sur le site d'étude



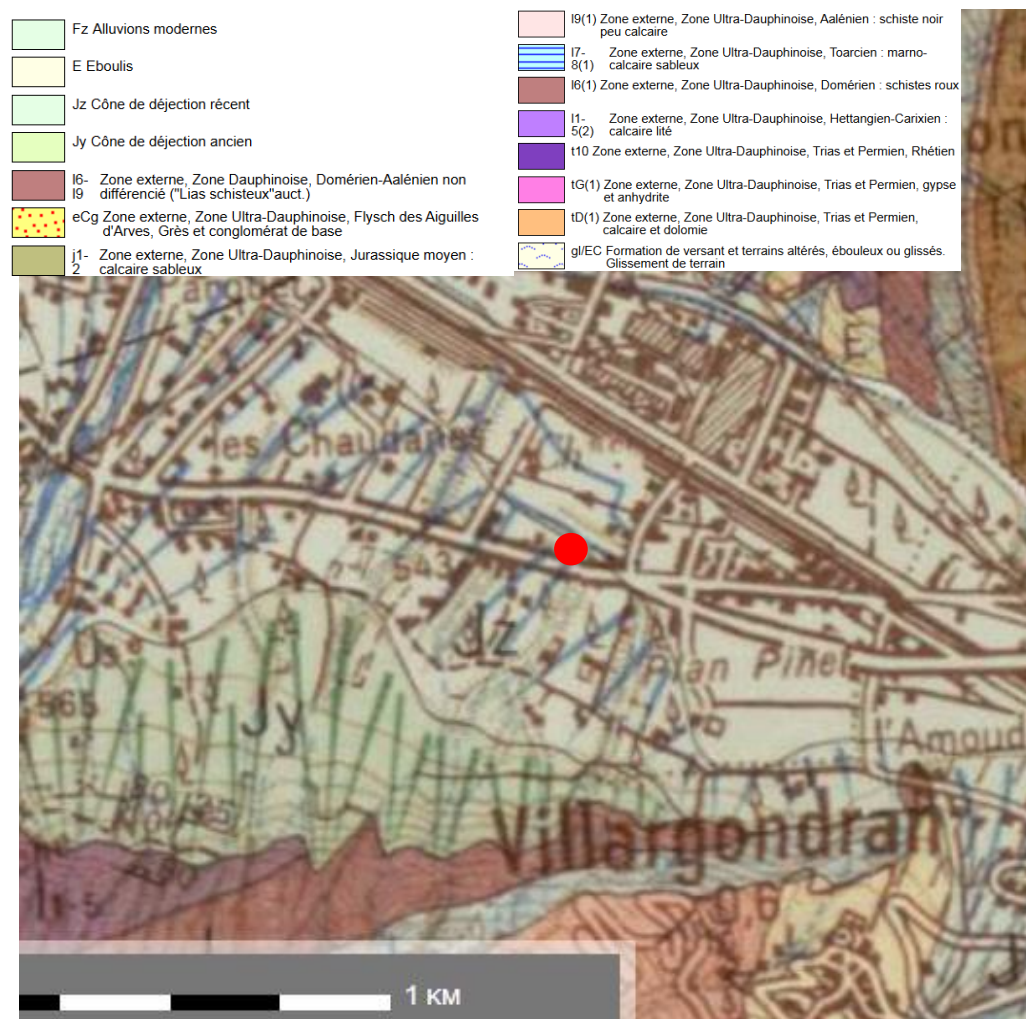
HABITATS ET INFLUENCE : Six habitats ont pu être identifiés sur le site. Au regard des interactions fortes existant entre couverture végétale et sols en place, il semble important de distinguer ces différentes zones pour le diagnostic de l’artificialisation et de la fonctionnalité des sols (suite à la visite de site, il a toutefois été décidé de regrouper les pelouses arborées et les pelouses de faible superficie au sein d’un même sous-ensemble, la fonctionnalité du sol observée dans ces deux habitats étant assez similaire).



CONTEXTE GEO-PEDOLOGIQUE

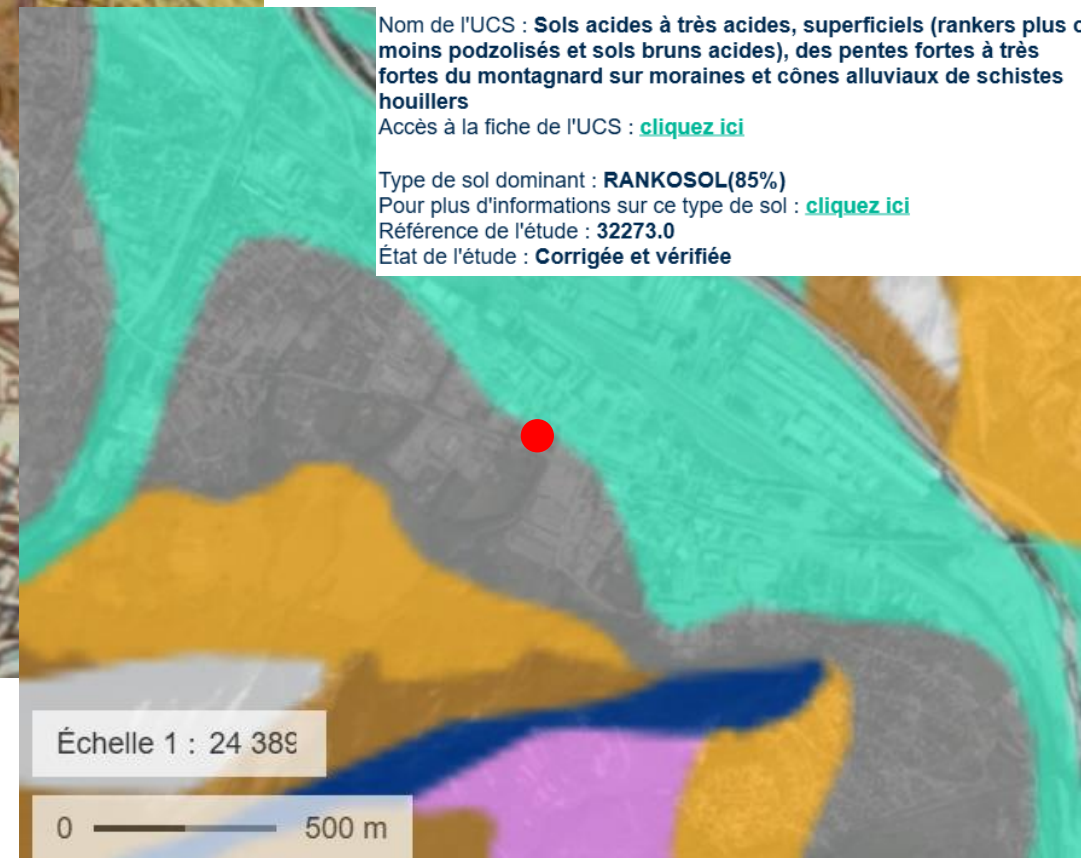
Un contexte géo-pédologique hétérogène dans le secteur pouvant influencer sur la fonctionnalité des sols en place

● Site d'étude



Carte géologique (InfoTerre - BRGM, 2024)

Carte pédologique (Géoportail, 2024)



CONTEXTE GEOLOGIQUE :

Le site d'étude est localisé au niveau d'un **cône de déjection récent**. Un cône de déjection correspond à un **relief alluvial des zones de montagne** et est composé de **dépôt de sédiments**. C'est une composante essentielle du paysage des vallées de montagne.

CONTEXTE PEDOLOGIQUE :

La couverture pédologique de la zone correspond à des **sols superficiels acides à très acides** sur moraines de **schiste houiller**. Ces dernières correspondent à des amas de débris rocheux composés principalement de **schiste houiller**. Un schiste correspond à une roche présentant un **aspect feuilleté**.

Les sols majoritaires dans le secteur sont des **rankosols**. Ce type de sol correspond à des **sols minéraux, peu épais** (moins de 40cm d'épaisseur) et **peu différenciés**, caractérisés par une part importante d'**éléments grossiers** (graviers, cailloux, pierres) issus de la fragmentation ou de l'altération de la roche sous-jacente. Les rankosols sont **plutôt acides**.

CONTEXTE GEO-PEDOLOGIQUE ET INFLUENCE : Le site d'étude évolue dans une zone **hétérogène** d'un point de vue pédologique. Ce contexte géo-pédologique semble donc pouvoir **être source d'hétérogénéité des sols** en place sur le site, ce qui reste toutefois peu probable au regard de la faible superficie du site. De plus, ce contexte géo-pédologique pourrait également jouer un **rôle dans la fonctionnalité** de sols peu façonnés par l'Homme, le cas échéant. Par exemple, les rankosols sont considérés comme des **sols à faible potentialité, manquant de profondeur** et donc de réserves en eau et en éléments nutritifs assimilables.



TOPOGRAPHIE

Un relief marqué sur le site pouvant être associé à une hétérogénéité des sols en place

 Site d'étude



Carte topographique du secteur proche du site (topographic-map, 2020)

RELIEF :

Un **important dénivelé positif** s'exprime **vers le sud-ouest et le nord-est** dans la zone à proximité immédiate du site d'étude comme en témoigne la carte topographique ci-contre (l'importance de ce dénivelé étant liée à la localisation du site dans les Alpes). Sur le site d'étude, l'altitude oscille autour de 545m, ce qui correspond à un **point relativement bas à l'échelle locale proche**.

Ce constat a été complété lors de la visite de site. Lors de cette dernière, une **déclivité** a été observée sur le site suivant un **axe nord-sud**, avec un **point haut situé au sud**. Des **variations topographiques engendrées par des dépôts de terre** plus ou moins récents ont également été identifiés.

TOPOGRAPHIE ET INFLUENCE : Le **relief est marqué** sur le site d'étude. La **topographie** pourrait donc être associée à une **hétérogénéité des sols** en place sur le site. La localisation du site au niveau d'un point bas est quant à elle favorable à la présence de zones humides (ce qui est toutefois très peu probable au regard du contexte urbain).



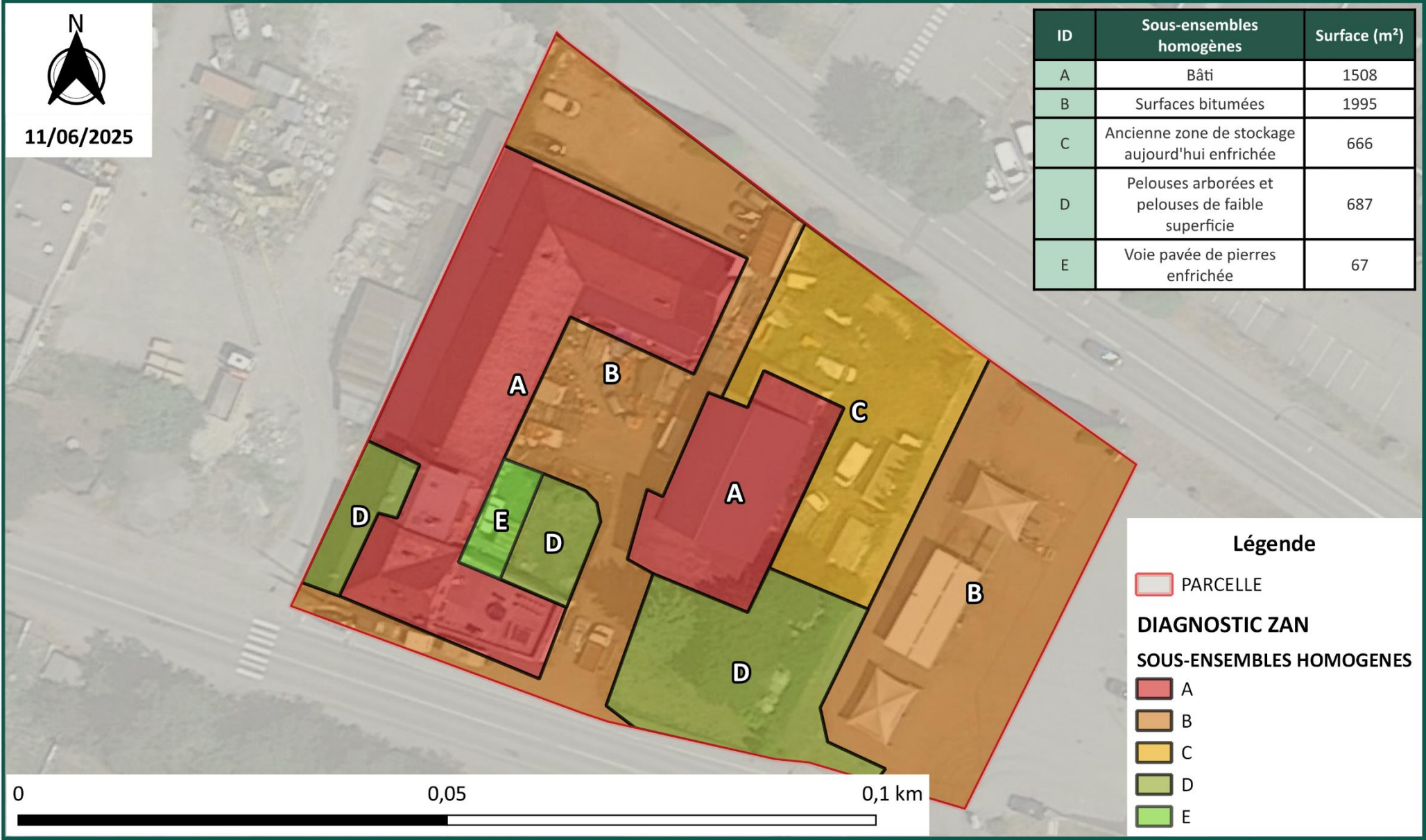
2. ARTIFICIALISATION ET FONCTIONNALITE DES SOLS - CONTEXTE

DETERMINATION DES SOUS-
ENSEMBLES HOMOGENES



SOUS-ENSEMBLES HOMOGENES

5 sous-ensembles homogènes identifiés



IDENTIFICATION DES SOUS-ENSEMBLES HOMOGENES

Rue du Parc de la Vanoise - 73300 Saint-Jean-de-Maurienne

Construction d'un magasin LIDL



A : Bâti (bâtiments des villes et des villages)



B : Surfaces bitumées (surfaces enrobées)



SOUS-ENSEMBLES HOMOGENES

5 sous-ensembles homogènes identifiés



C : Ancienne zone de stockage aujourd'hui enfrichée (espace à végétation rudérale)



D : Pelouse arborée et pelouses de faible superficie



E : Voie pavée de pierre enfrichée (surface pavée x espace à végétation rudérale)

INFLUENCE DU CONTEXTE :

L'analyse du contexte, appuyée de la visite de site, a mis en évidence l'existence d'éléments susceptibles d'influencer la fonctionnalité des sols en place. Cette analyse permet alors de distinguer des **sous-ensembles homogènes**. Un sous-ensemble homogène correspond à une ou plusieurs surfaces où les **propriétés et les fonctions du sol sont considérées comme semblables**.

NB : Il est toutefois à noter que la **pollution des sols**, bien que **fortement susceptible d'influencer la fonctionnalité des sols en place et les calculs de surfaces artificialisées** (un sol pollué étant considéré comme artificialisé selon la lecture de la réglementation par l'écologue), n'a **pas pu être prise en considération** au jour de la réalisation de ce diagnostic.

SOUS-ENSEMBLES HOMOGENES IDENTIFIES :

Le **bâti** ainsi que les **surfaces bitumées** constituent les deux premiers sous-ensembles (**A** et **B**). Pour le sous-ensemble homogène B, le revêtement de surface correspond essentiellement à du bitume et dans une moindre mesure à des « graviers » (au nord-ouest du site à proximité du local du contrôleur technique). Les sous-ensembles **C** à **E** correspondent quant à eux à des surfaces végétalisées se différenciant par l'historique d'occupation du site et les habitats en place :

- Le sous-ensemble homogène **C** correspond à une **ancienne zone de stockage aujourd'hui enfrichée**, présentant une couche superficielle de sol assez caillouteuse.
- Le sous-ensemble homogène **D** correspond à des **pelouses arborées et à des pelouses de faible superficie**.
- Le sous-ensemble **E** correspond à une **voie pavée de pierre enfrichée**.

NOMBRE DE SOUS-ENSEMBLES HOMOGENES : L'étude documentaire venant d'être présentée et les constations faites lors de la visite de site permettent donc de déterminer **5 sous-ensembles homogènes**.



3. ARTIFICIALISATION ET FONCTIONNALITE DES SOLS – SITE D'ETUDE



3. ARTIFICIALISATION ET FONCTIONNALITE DES SOLS – SITE D'ETUDE

PRESENTATION DE LA
METHODOLOGIE APPLIQUEE

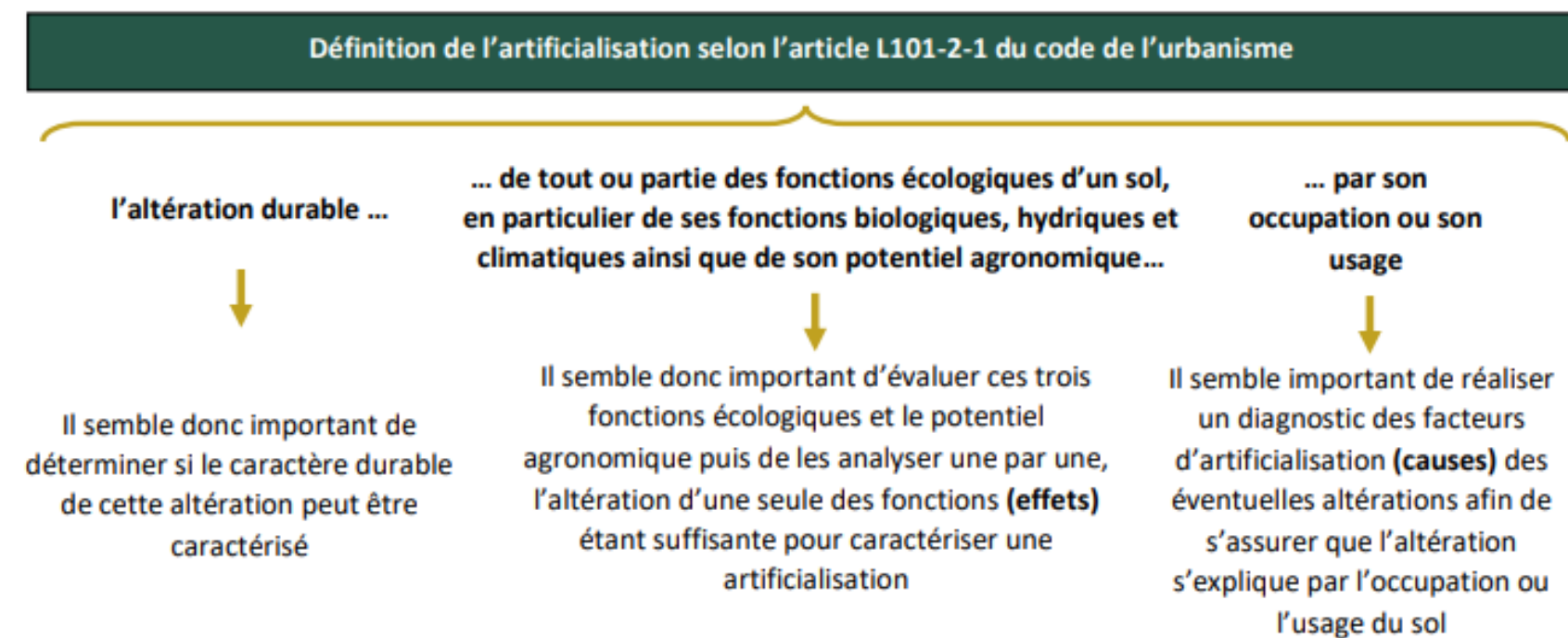


DEFINITION DE L'ARTIFICIALISATION A L'ECHELLE PROJET

Une définition inscrite à l'article L101-2-1 du code de l'urbanisme

Conformément à l'introduction, la première étape consiste à **diagnostiquer l'artificialisation et la fonctionnalité des sols** sur le site du projet de construction pour quantifier la **SURFACE IMPACTEE** ainsi que **Δ PERTE** (évolution des fonctions du sol entre l'état initial et l'état projeté).

Conformément aux exigences réglementaires présentées plus tôt, **l'artificialisation est à juger selon la définition inscrite à l'article L. 101-2-1 du code de l'urbanisme**, dont l'analyse est présentée ci-dessous.



Analyse de la définition d'artificialisation des sols

Au regard de cette définition, pour caractériser les pertes liées à l'artificialisation engendrée par le projet, seront menés un **diagnostic de fonctionnalité** et un **diagnostic des facteurs d'artificialisation** avant de **statuer ou non sur l'existence d'une altération durable**. Plus précisément, **chaque surface de l'état initial et de l'état projeté sera identifiée comme artificialisée ou non artificialisée** au regard de cette définition.

Comme un **projet artificialisant est un projet augmentant la superficie des terrains artificialisés sur les parcelles concernées par le projet**, les surfaces du site initial pouvant déjà être considérées comme artificialisées ne rentreront pas dans le calcul de la SURFACE IMPACTEE. Ce seront les **surfaces qui passeront de non artificialisées à artificialisées à cause du projet qui constitueront la SURFACE IMPACTEE**. **Δ PERTE** correspondra alors à la dégradation attendue des fonctions sur ces espaces.

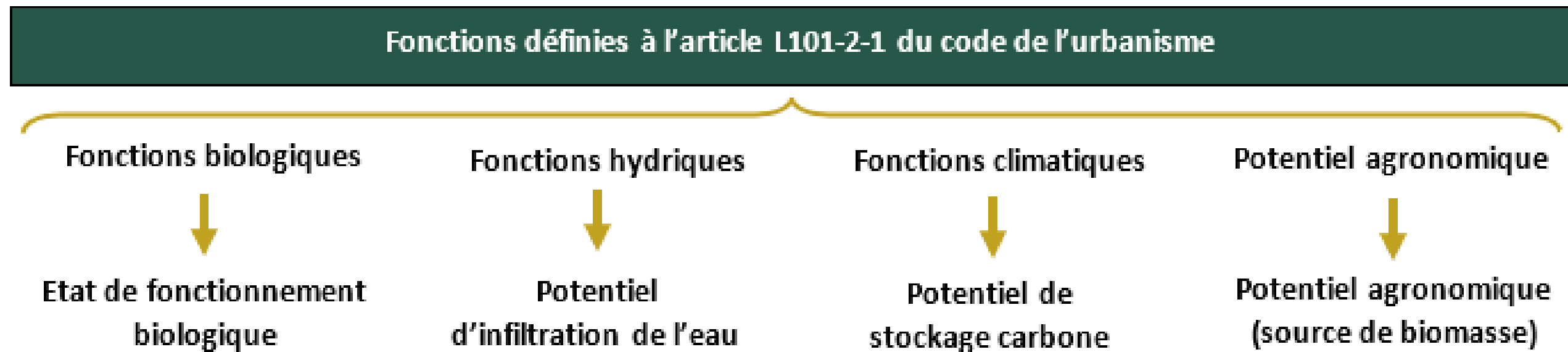




DIAGNOSTIC DE FONCTIONNALITE

Fonctions visées : un diagnostic ciblé sur 3 fonctions du sol

Pour évaluer les atteintes portées aux fonctions du sol, il faut s'intéresser **en priorité aux fonctions citées à l'article L101-2-1 du code de l'urbanisme** (voir analyse de la définition de l'artificialisation des sols). Les fonctions à évaluer sont donc les **fonctions biologiques, hydriques, climatiques ainsi que le potentiel agronomique**. Celles-ci restant très vagues, il a été décidé de les préciser comme illustré par la figure suivante.



Choix des fonctions à étudier pour caractériser les fonctions définies à l'article L101-2-1 du code de l'urbanisme

L'équivalence fonctionnelle sera démontrée fonction par fonction selon l'analyse de la définition d'artificialisation des sols (la dégradation d'une seule des fonctions étant suffisante pour caractériser l'artificialisation des sols). Chacune de ces fonctions sera évaluée de manière distincte.

En revanche, au regard de la localisation du site dans une zone déjà urbanisée (zone industrielle) et de l'historique du site (vocation agricole historique mais non récente), **le potentiel agronomique des sols ne sera pas retenu ici**, la prise en compte de celui-ci ayant notamment pour but de protéger les terres agricoles.





DIAGNOSTIC DE FONCTIONNEMENT

Fonctionnement biologique : une approche par l'étude des communautés lombriciennes



Illustration du Test Bêche

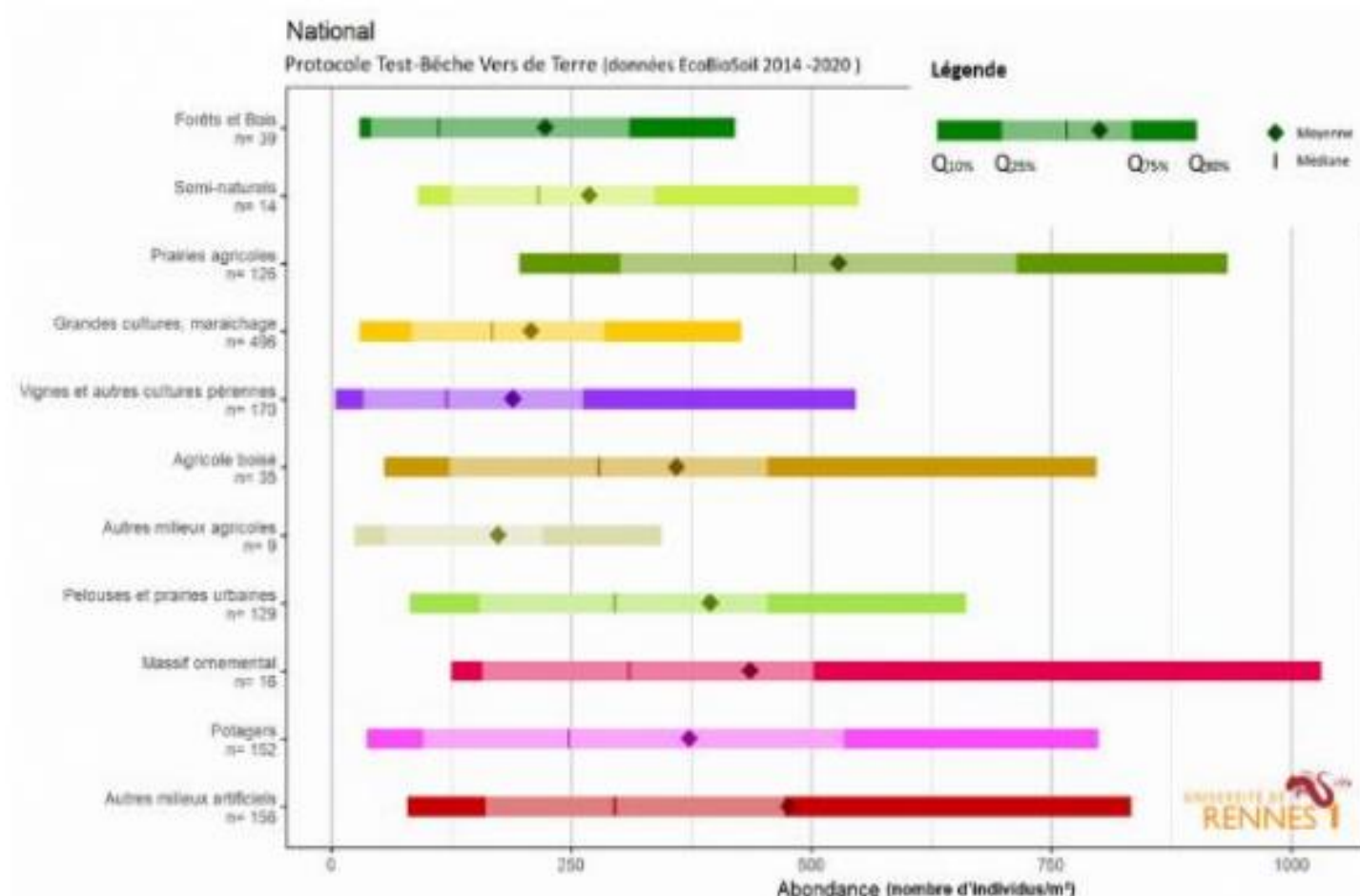
L'évaluation de l'état de fonctionnement biologique nécessite la mise en place de **protocoles d'échantillonnage de la pédofaune**. Cette évaluation peut se faire par l'intermédiaire des **nématodes** ou des **communautés lombriciennes**, des référentiels d'interprétation existant pour ces deux taxons.

Ici, le **Test Bêche** a été utilisé. L'**abondance de vers de terre**, exprimée en nombre d'individus par m² de sol a été évaluée.

Des gammes de variation de cet indicateur sont alors disponibles à l'échelle nationale. Ce **référentiel d'interprétation** présente en effet, **pour chaque occupation du sol**, la médiane, la moyenne ainsi que le premier et le troisième quartile de l'abondance (nombre d'individus observés) de vers de terre pour différentes occupations du sol.

Ainsi, au terme de l'échantillonnage des communautés lombriciennes, un résultat inférieur au premier quartile sera qualifié de **non satisfaisant** alors qu'un résultat supérieur au troisième quartile sera qualifié de **très satisfaisant** (selon les gammes de variation spécifiques à l'occupation du sol du projet). Les résultats entre les deux seront quant à eux qualifiés de **satisfaisants**. Il est toutefois à noter que ces résultats doivent être **interprétés avec précaution en été**, les vers de terre s'enroulant sur eux-mêmes et restant inactifs durant cette période qui leur est peu favorable.

Référentiel
d'interprétation du
Test Bêche Vers de
terre (EcoBioSoil,
2024a)





DIAGNOSTIC DE FONCTIONNNALITE

Fonctionnement biologique : une approche par l'étude des communautés lombriciennes

Lors de ces Tests Bêche, la **compaction du sol** a également été caractérisée selon la **méthode VESS**.

Fiche de notation de la structure physique :

Qualité de la structure	Apparence générale	Taille	Racines	Porosité	Apparence après extraction	Traits distinctifs	Apparence des agrégats ou des fragments de 1,5 cm de diamètre
Sq 5 Très compact	Principalement mottes fermées angulaires	Mottes angulaires > 10 cm, très peu de taille < 7 cm	Pas ou peu de racines à l'intérieur des fragments. Les racines présentes sont concentrées autour des mottes fermées	Très peu de « pores visibles grossiers » et de fissures. Anoxie possible		Couleur gris bleu possible	Le sol peut être fragmenté quand le sol est humide, mais peut exiger un effort important. Habituellement pas de pores ou fissures visibles à l'œil
Sq 4 Compact	Principalement mottes fermées subangulaires	Moins de 30 % des mottes sont de taille < 7 cm - structure lamellaire possible	Peu de « pores grossiers visibles » et les fissures.	Peu de « pores grossiers visibles » et peu de fissures		Racines dans les pores grossiers visibles	Ces fragments de forme cubique à bords anguleux et fissures internes sont faciles à obtenir sur sol humide
Sq 3 Ferme	Présence possible de mottes fermées	Mélange d'agrégats de 2 mm-10 cm. Moins de 30 % < 1 cm	Présence possible de pores grossiers visibles et de fentes de retrait	Présence possible de pores grossiers visibles et de fentes de retrait		Faible porosité des agrégats	Agrégats avec peu de pores visibles et plutôt arrondis
Sq 2 Intact	Pas de motte fermée	Mélange d'agrégats arrondis de 2 mm à 7 cm	La plupart des agrégats sont poreux	La plupart des agrégats sont poreux		Forte porosité des agrégats	Agrégats arrondis, fragiles, poreux qui se cassent facilement
Sq 1 Friable		La plupart des agrégats < 0.6 cm	Les racines colonisent l'ensemble du bloc : les racines sont bien présentes à l'intérieur et autour des agrégats	Très poreux		Agrégats fins et poreux	Agrégats très poreux, composés de plus petits maintenus ensemble par les racines. Ils sont pour la plupart directement obtenus lors de l'extraction du bloc

Fiches de notation de l'état biologique :

En présence de mottes (notation sur les mottes)

	B 0 Pas de bioturbation	B 1 Peu de bioturbation	B 2 En cours de régénération	B 3 Régénération très développée
Traits distinctifs de reconnaissance	Absence totale de traces de bioturbation.	Quelques traces de bioturbation, surtout des macropores.	Nombreuses traces, surtout localisées sur le pourtour de la motte. Présence de portion(s) tassée(s) non bioturbées de taille significative (3-5 cm).	Nombreuses traces sur tout la surface de la motte. Éventuellement, quelques petites portions tassées peu ou pas bioturbées isolées.
Illustrations				

	B- Pas ou peu de bioturbation	B+ Bioturbation majoritaire
Traits distinctifs de reconnaissance	Majoritairement agrégats anguleux résultant majoritairement de l'action du climat et / ou travail du sol. Pas ou peu d'agrégats biologiques.	Majoritairement agrégats arrondis, issus de l'activité biologique. Pas ou peu d'agrégats anguleux.
Illustrations		

En absence de motte (notation sur l'horizon)

Fiches de notation de la compaction du sol par la méthode VESS



DIAGNOSTIC DE FONCTIONNALITE

Autres fonctions retenues : une évaluation indirecte

Les trois autres fonctions seront **évaluées de manière indirecte** au moyen d’une multitude d’indicateurs portant sur des paramètres évaluables par des **observations de surface et des sondages pédologiques à la tarière manuelle**.

Pour chaque indicateur, des **classes de valeurs** sont discriminées selon la valeur de l’indicateur et la fonction à évaluer. Des **notes de 0 à 3 (ou plus) sont fixées pour chaque indicateur** en suivant ces classes (**0 : pénalise la réalisation de la fonction, 3 : favorise la réalisation de la fonction**). Selon les indicateurs, ces notes sont soit attribuées pour chaque horizon pour en calculer une moyenne (éventuellement pondérée), soit attribuées à l’ensemble de l’épaisseur du sol.

Pour **agrérer les indicateurs**, une **moyenne arithmétique** des indicateurs liés à une même fonction est réalisée **sans pondération** (leur contribution isolée n’étant pas encore décrite par la communauté scientifique), puis ramenée sur 10. Néanmoins, **des facteurs (indicateurs) déterminants** sont utilisés. Un facteur déterminant contraint en effet fortement la capacité du sol à assurer une fonction. Une note de 0 à un facteur déterminant entraine une note de 0 pour la fonction associée.



Illustration des sondages pédologiques à la tarière manuelle

Indicateur	Programme de recherche	Modalité d’observation	Classes				Note
Profondeur / épaisseur	SUPRA et DESTISOL	Tarière	0 : < 10 cm	1 : Entre 10 et 50 cm	2 : Entre 50 et 100 cm	3 : > 100 cm	/3
Couleur par horizon	SUPRA (Code Munsell à prendre verticalement) et DESTISOL	Tarière, observation visuelle et au toucher, moyenne des notes des horizons	0 : gris clair ou blanc ou livide (Munsell 5)	1 : jaune ou rouge (Munsell 4)	2 : brun (Munsell 3)	3 : brun foncé (fer + MO) (2.5)	/3
Texture	SUPRA		0 : sableuse	1 : limoneuse	2 : équilibrée	3 : argileuse	/3
% d’éléments grossiers	SUPRA (GEPPA)		0 : > 40 %	1 : Entre 20 et 40 %	2 : Entre 10 et 20 %	3 : <10%	/3
Couverture végétale	MNEFZH	Observation visuelle de la surface	0 : Strate herbacée basse	1 : Strate herbacée haute	2 : Strate arbustive	3 : Strate arborée	/3
Note							/15
Note sur 10							/10

Légende : Facteurs déterminants

Indicateurs sélectionnés – Potentiel de stockage carbone





DIAGNOSTIC DE FONCTIONNALITE

Autres fonctions retenues : une évaluation indirecte

Indicateur	Programme de recherche	Modalité d'observation	Classes				Note
Pente	SUPRA, DESTISOL, MUSE	Géoportail et observation visuelle de la surface	0 : > 15%	1 : entre 5 et 15%	2 : Entre 2 et 5%	3 : < 2%	/3
Profondeur	DESTISOL	Tarière	0 : < 10 cm	1 : Entre 10 et 50 cm	2 : Entre 50 et 100 cm	3 : > 100 cm	/3
Profondeur des traces d'hydro-morphie	SUPRA, DESTISOL et MUSE	Tarière, observation visuelle de la profondeur des premières traces	0 : < 25 cm	1 : Entre 25 et 60 cm	2 : > 60 cm	3 : Absence de traces	/3
Texture	SUPRA, DESTISOL, MUSE	Tarière, observation visuelle et au toucher, moyenne des notes des horizons	0 : Argileuse (Alo, A, AL)	1 : Limoneuse (LL, LM, LMS, LLS, LS)	2 : Equilibrée (LSA, LAS, AS, LA)	3 : Sableuse (S, SI, SA)	/3
% d'éléments grossiers	SUPRA, DESTISOL		0 : < 10 %	1 : Entre 10 et 20 %	2 : Entre 20 et 40 %	3 : > 40 %	/3
Compacité	SUPRA, DESTISOL	Test Bêche, méthode VESS	0 : Forte Sq5 ; (B-, B0, B1) Ou Sq4 ; (B-, B0, B1)	1 : Moyenne Sq4 ; (B+, B2, B3) Sq3 ; (B-, B0, B1)	-	3 : Faible Sq3 ; (B+, B2, B3) Sq2 ; (B-, B0, B1) Sq2 ; (B+, B2, B3) Sq1 ; (B-, B0, B1) Sq1 ; (B+, B2, B3)	/3
Présence de croûte de surface	SUPRA	Observation visuelle de la surface	0 : Croûte sédimentaire	1 : Croûte structurale sur plus de 70% de la surface	2 : Croûte structurale sur moins de 70% de la surface	3 : Absence de croûte	/3
Présence d'un plancher imperméable	MUSE	-	0 : < 25 cm	1 : Entre 25 et 50 cm	2 : Entre 50 et 100 cm	3 : Absence de plancher imperméable	/3
Note							/24
Note sur 10							/10

Légende : Facteurs déterminants

Indicateurs sélectionnés - Potentiel d'infiltration de l'eau

Indicateur	Programme de recherche	Modalité d'observation	Classes	Note
Réserve utile	MUSE	Tarière, calculée pour chaque horizon selon le % d'éléments grossiers, la texture et l'épaisseur puis sommée pour connaître la réserve utile de l'ensemble du profil	1 : < 50 mm	/5
			2 : entre 50 et 75 mm	
			3 : Entre 75 et 100 mm	
			4 : Entre 100 et 130 mm	
			5 : > 130 mm	
Texture de surface	MUSE	Tarière, caractérisation au toucher du premier horizon	1 : S, SI	/5
			2 : Ls, Alo, As	
			3 : L, LL, LMS, Sa	
			4 : Lsa, A, Al, Als	
			5 : LA, LAS	
pH	MUSE	Tarière, bandelettes pH, somme des notes attribuées pour le pH de la strate de surface et le pH moyen sur l'ensemble de l'épaisseur du sol (pondéré suivant l'épaisseur des horizons)	0,5 : < 5,5	/5
			1,5 : Entre 5,5 et 6,5	
			2,5 : Entre 6,5 et 7,5	
			1,5 : Entre 7,5 et 8,5	
			0,5 : > 8,5	
Profondeur du sol	MUSE	Tarière	1 : < 25 cm	/5
			2 : 25 à 60 cm	
			3 : 60 à 100 cm	
			5 : > 100 cm	
% d'éléments grossiers	MUSE	Tarière, observation visuelle, moyenne des notes des horizons	1 : > 20%	/5
			3 : Entre 5 et 20%	
			5 : <= 5%	
Hydromorphie	MUSE	Tarière, observation visuelle	Entre 0 et 25 cm (classes GEPPA V et VI (-Vld))	Facteur réhibitoire
			Dès la surface avec un horizon réduit avant 50 cm (Vld)	
			Histosols	
Pente	MUSE	Géoportail, observation visuelle de la surface	Supérieure à 10 %	Facteur réhibitoire
Contamination	MUSE	Etude de pollution des sols (si existante)	Présence d'une contamination contraignant la culture du sol	Facteur réhibitoire
Note				/25
Note sur 10				/10

Légende : Facteurs déterminants

Indicateurs sélectionnés – Potentiel agronomique (non évalué ici)



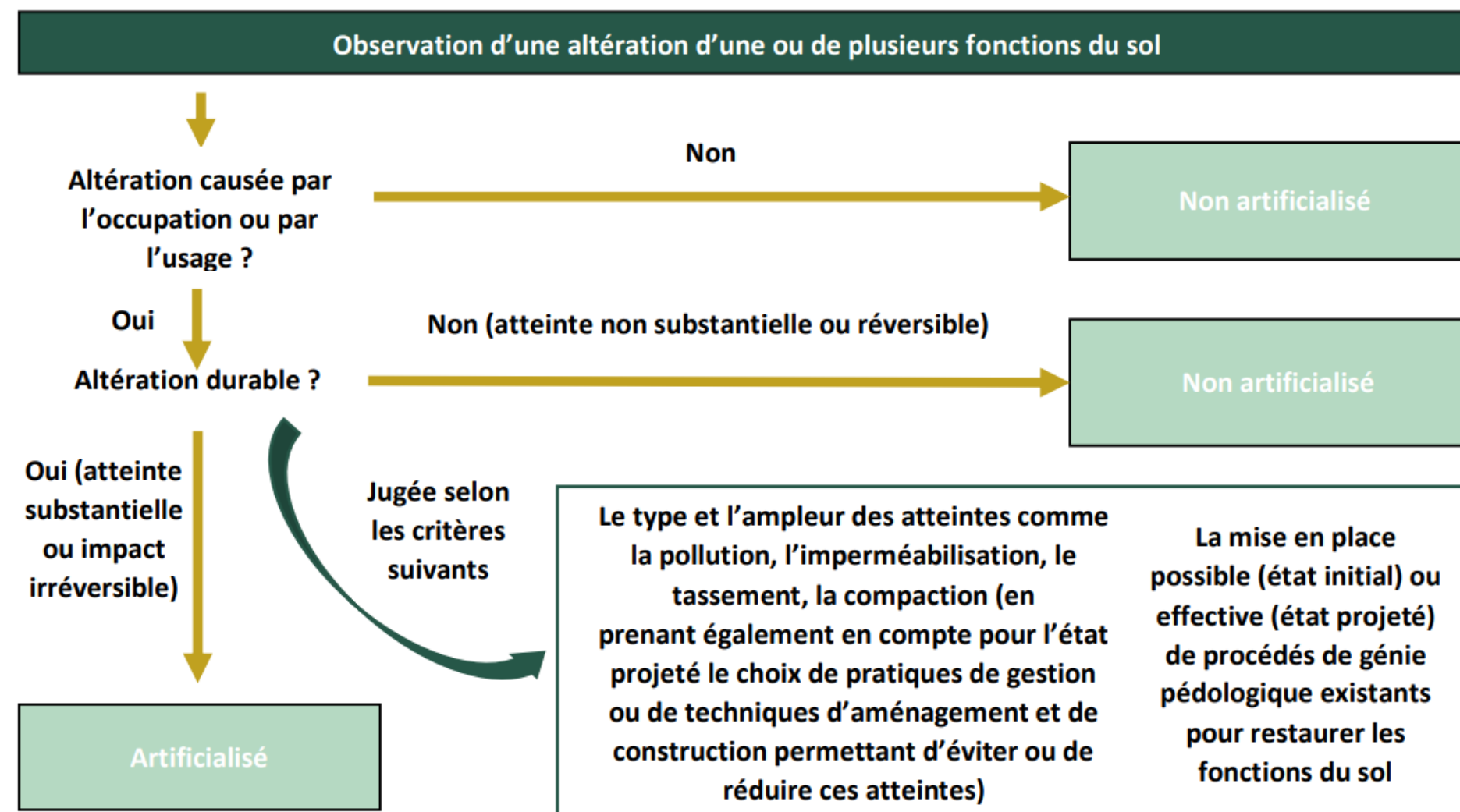
DIAGNOSTIC DES FACTEURS D'ARTIFICIALISATION

Une étude débouchant sur la qualification à dire d'expert des surfaces comme artificialisées ou non

Conformément à la définition de l'artificialisation des sols, les **facteurs d'artificialisation** présentés ci-dessous seront étudiés en complément de l'évaluation des fonctions du sol. L'intensité d'expression de chacun de ces facteurs d'artificialisation sera alors évaluée à dire d'expert en utilisant les qualificatifs suivants : faible, moyen, fort.

Enfin, pour déterminer si une zone peut être identifiée comme artificialisée ou non, les facteurs d'artificialisation ainsi que les fonctions qui y sont sensibles (notamment l'état de fonctionnement biologique) seront étudiés conjointement. L'objectif sera alors de déterminer si les **éventuelles altérations des fonctions sont expliquées par l'occupation ou l'usage du sol** et enfin si ces **altérations peuvent être qualifiées de durables**. Cette détermination se fera à **dire d'expert** en utilisant l'arbre décisionnel ci-dessous.

Facteurs d'artificialisation
Dispersion et fragmentation de l'habitat
Caractère anthropique de l'habitat
Intensité des pratiques de gestion
Compaction / tassement
Pollution
Incidence d'autres actions sur les sols



Facteurs d'artificialisation étudiés et arbre décisionnel de qualification d'une surface comme artificialisée ou non à la suite de l'observation d'une altération d'une ou plusieurs fonctions du sol



RATIO SURFACIQUE

Un ratio minimal et un ratio optimal

Le **ratio surfacique minimal** à appliquer est de **1**, ce qui correspond à **1m² de SURFACE DE COMPENSATION** pour **1m² de SURFACE IMPACTEE**.

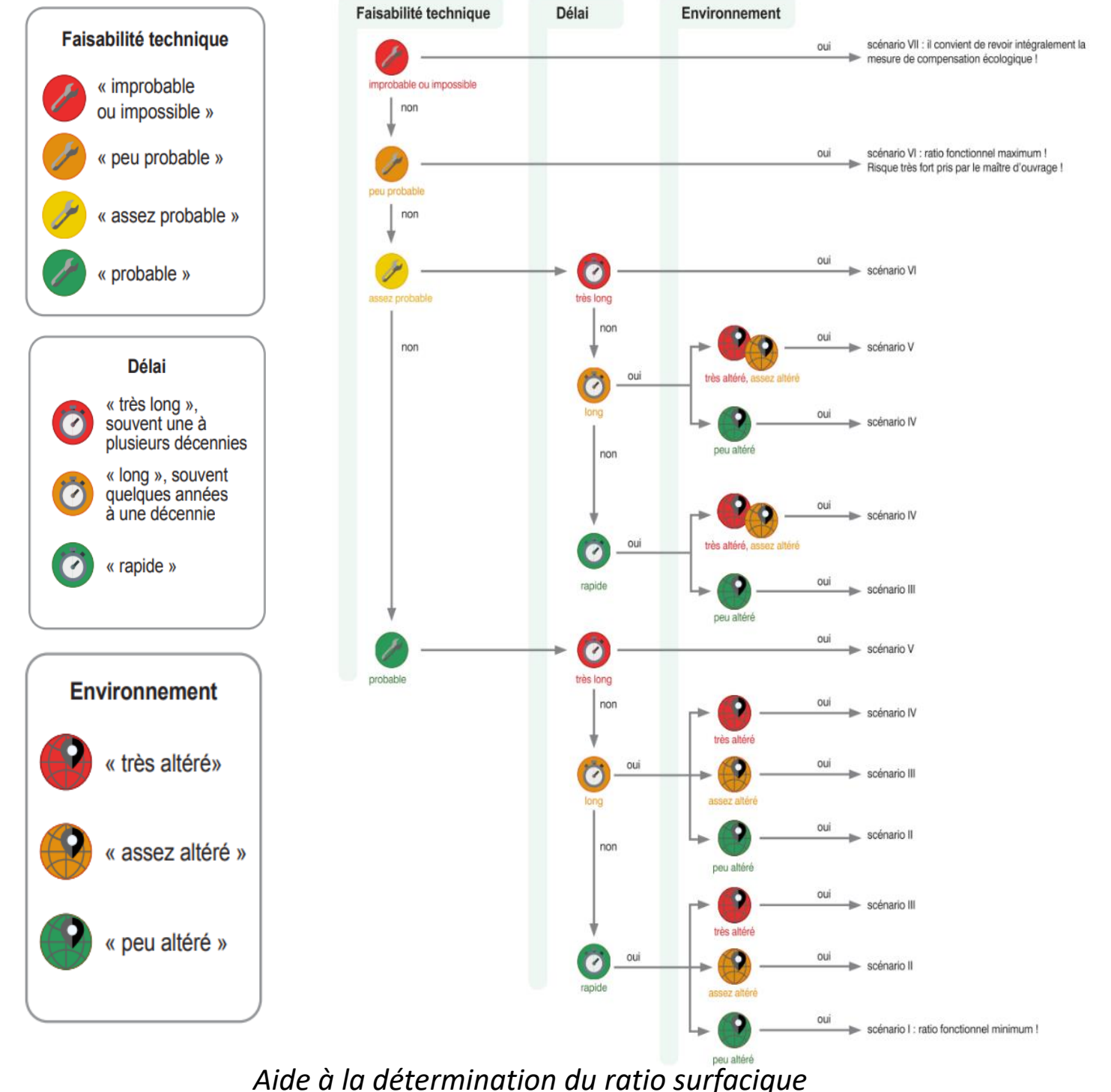
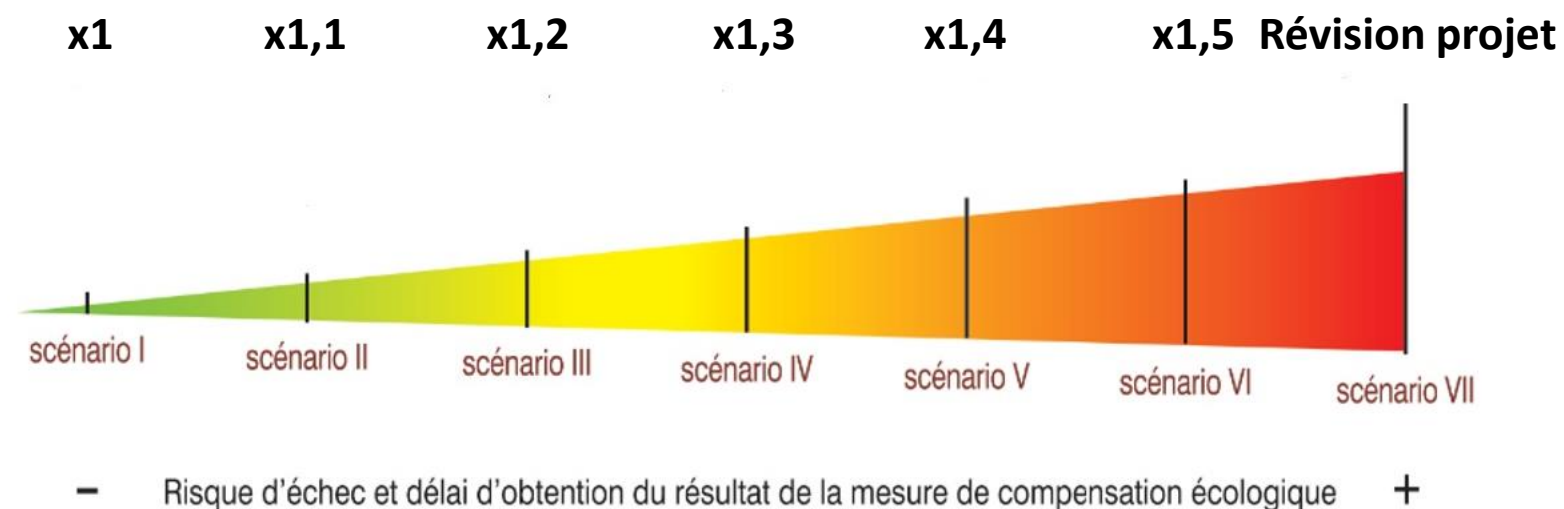
Néanmoins, **1m² de SURFACE DE COMPENSATION** n'est que **très rarement équivalent à 1m² de SURFACE IMPACTEE** pour plusieurs raisons :

- **Faisabilité technique** : la probabilité que les mesures prévues soient une réussite peut être plus ou moins faible;
- **Délai** : le temps estimé pour obtenir le résultat souhaité peut être plus ou moins long;
- **Environnement** : les alentours du site peuvent être plus ou moins altérés et donc plus ou moins favorables à la réussite de certaines mesures.

Conformément à la formule de dimensionnement présentée plus tôt, un **ratio surfacique optimal** sera donc également proposé pour se rapprocher au plus près du principe **d'équivalence fonctionnelle**.

Tout d'abord, en l'absence de précision réglementaire, l'intervalle de variation de ce ratio surfacique s'étendra **de 1 à 1,5**. Plusieurs scénarios sont distingués le long de cet intervalle de variation et chacun d'entre eux correspond à un ratio surfacique différent.

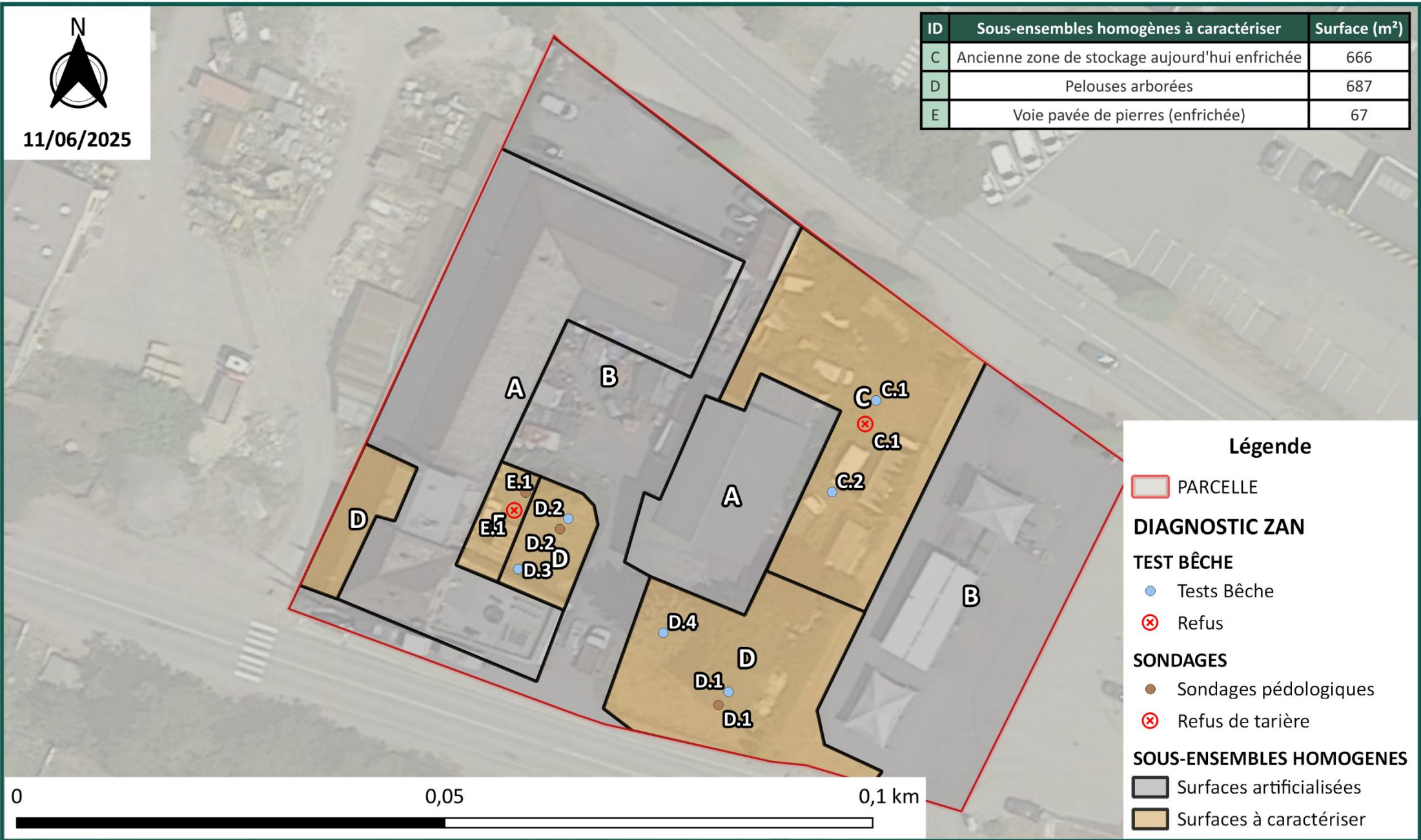
Pour définir le scénario auquel correspond le projet et en déduire le ratio surfacique à appliquer, il a été décidé de s'inspirer du ratio prévu dans le guide de la Méthode Nationale d'Evaluation des Zones Humides. Pour cela, la **faisabilité technique**, le **délai** ainsi que **l'environnement du site** seront qualifiés à **dire d'expert** grâce aux attributs présentés ci-contre avant d'utiliser l'arbre décisionnel pour déterminer le scénario correspondant à la combinaison d'attributs choisie.





STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

Des investigations représentatives de l'état initial de la parcelle, sans prise de précautions particulières



ECHANTILLONNAGE REALISE SUR LES SOUS-ENSEMBLES HOMOGENES A CARACTERISER

Rue du Parc de la Vanoise - 73300 Saint-Jean-de-Maurienne
Construction d'un magasin LIDL



SOUS-ENSEMBLES HOMOGENES CONSIDERES COMME ARTIFICIALISES SANS INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES :

Conformément à la méthodologie, aucune investigation complémentaire n’a été réalisé sur les sous-ensemble homogènes A et B. En effet, les sols y sont scellés en raison de la présence d’un bâti ou de revêtements minéralisés. Leur fonctionnalité écologique est nulle à quasi-nulle sur la grande majorité de leur surface (imperméabilisation totale, absence d’échanges gazeux, cycle de la matière arrêté, fonctionnement biologique nul à quasi-nul). Cette altération est donc causée par l’occupation ou l’usage du sol et peut être qualifiée de durable au regard de l’ampleur de cette altération. Ces 2 sous-ensembles homogènes sont alors identifiés comme artificialisés sans investigations complémentaires.

SOUS-ENSEMBLES HOMOGENES NECESSITANT DES INVESTIGATIONS COMPLEMENTAIRES ET STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE RETENUE :

La caractérisation de l’artificialisation et de la fonctionnalité du sol (sur le site initial) s’est concentrée sur les sous-ensembles homogènes C à E, en se basant sur l’application de la stratégie d’échantillonnage présentée ci-contre. Pour cela, 1 à 2 sondages pédologiques ainsi qu’1 à 4 Test Bêche ont été réalisés pour chacun de ces sous-ensembles homogènes selon le niveau d’incertitude lié aux premières observations.



STRATEGIE D'ECHANTILLONNAGE

Des investigations représentatives de l'état initial de la parcelle, sans prise de précautions particulières

PERIODE ET CONDITIONS METEOROLOGIQUES LORS DES INVESTIGATIONS :

La **période** de réalisation des investigations de terrain était **propice à l'observation des communautés lombriciennes**, ces investigations ayant été réalisées entre janvier et début juin ou en automne (ici, début juin). Les **conditions météorologiques** du jour de réalisation de ces investigations étaient **adaptées à la description des sols**. En effet, ces investigations ont été réalisées : ni pendant un épisode de sécheresse, ni pendant ou après un événement pluvieux important, ni en période d'enneigement ou de gel.

REPRESENTATIVITE DE L'ETAT INITIAL : L'état de la parcelle à la date du **23 août 2021**, date référence fixée **par l'article R.752 du code du commerce**, reste très proche de l'état actuel de la parcelle (absence de changements notables depuis cette date référence). Ainsi, ce dernier est jugé représentatif de l'état de la parcelle au 23 août 2021. Ajouté à cela l'application d'une **stratégie d'échantillonnage proportionnée à la superficie des zones investiguées** et dans des **conditions propices** à la bonne réalisation des investigations de terrain, les observations faites sur la parcelle peuvent être utilisés pour constituer l'état initial à **considérer dans le cadre de ce diagnostic, sans prise de précautions particulières**.





3. ARTIFICIALISATION ET FONCTIONNALITE DES SOLS – SITE D'ETUDE

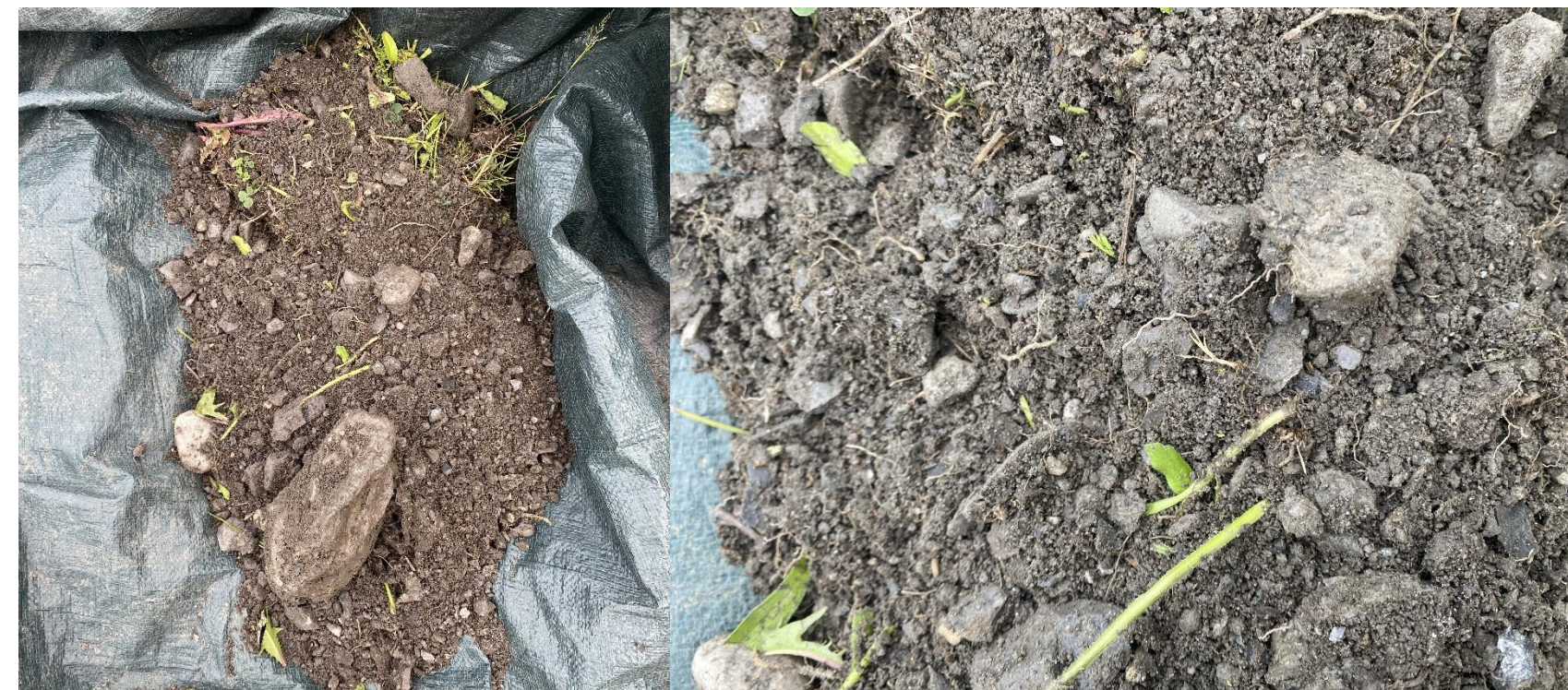
ANALYSE DE L'ETAT INITIAL



SOUS-ENSEMBLE HOMOGENE C

Une ancienne zone de stockage aujourd'hui enfrichée où le sol est artificialisé

Sondage C1 : refus de tarière à la surface (part trop importante d'éléments grossiers dans la couche superficielle du sol)



Test Bêche C1



Test Bêche C2





SOUS-ENSEMBLE HOMOGENE C

Une ancienne zone de stockage aujourd’hui enrichée où le sol est artificialisé

Fonctionnalité des sols		
Fonctionnement biologique	Non satisfaisant	Aucun vers de terre récolté lors des 2 Tests Bêche
Potentiel d’infiltration de l’eau	Non évalué	Refus de tarière n’ayant pas permis de récolter l’ensemble des données nécessaires au calcul de cet indicateur
Potentiel de stockage carbone	Non évalué	Refus de tarière n’ayant pas permis de récolter l’ensemble des données nécessaires au calcul de cet indicateur
Potentiel agronomique	Non évalué	Non évalué
Facteurs d’artificialisation		
Dispersion et fragmentation de l’habitat	Moyen	Faible fragmentation au sein de ce sous-ensemble de faible superficie et connexion avec un autre sous-ensemble situé au sud (pelouses arborées et pelouses de faible superficie), mais présence de nombreuses sources de fragmentation autour de celui-ci (sous-ensemble entouré de bâti, de parkings bitumés, de voiries et trottoirs bitumés)
Caractère anthropique de l’habitat	Faible	Espace à végétation rudérale (strate herbacée haute) avec micro-habitats favorables aux reptiles notamment (tas de pierres)
Intensité des pratiques de gestion	Faible	Absence de transmission de données relatives à la gestion du site. Espace vraisemblablement géré de manière peu intensive depuis que cet espace a été délaissé (gestion vraisemblablement occasionnelle), retour au sol de la MO vraisemblablement possible
Compaction / tassement	Faible	Sol faiblement compacté selon le Test Bêche réalisé
Pollution	Non évalué	Absence de prise en compte de ce facteur d’artificialisation, le diagnostic de pollution des sols n’ayant pas encore été réalisé
Incidence d’autres actions sur les sols	Forte	Couche superficielle du sol correspondant vraisemblablement à une couche de remblais d’origine anthropique (un apport conséquent d’éléments grossiers a vraisemblablement été réalisé dans le passé afin de permettre l’usage passé de cette zone : stockage)

FONCTIONNALITE ET ARTIFICIALISATION DU SOUS-ENSEMBLE HOMOGENE : Pour ce sous-ensemble homogène, le **fonctionnement biologique est jugé non satisfaisant** selon l’étude des communautés lombriciennes. **Un facteur d’artificialisation s’exprimant fortement**, cette altération semble donc **être causée par l’occupation ou l’usage des sols** sur cet espace (par l’usage passé du site en tant que zone de stockage ayant vraisemblablement été accompagné d’un apport conséquent de remblais afin de permettre cet usage). De plus, cette altération est **substantielle (de forte ampleur)** et **peut donc être qualifiée de durable**. Les sols de ce sous-ensemble homogène sont donc considérés comme **artificialisés**, à dire d’expert.

Le potentiel d’infiltration de l’eau et de stockage carbone n’ont quant à eux pas pu être déterminés en raison des refus de tarière survenus lors des sondages pédologiques).





SOUS-ENSEMBLE HOMOGENE D

Des pelouses arborées et des pelouses de faible superficie où le sol est non artificialisé

Surface

40 cm de
profondeur (refus
de tarière)

> 100 cm de
profondeur



Sondage D1

Sondage D2



Test Bêche D1



Test Bêche D2



Test Bêche D3



Test Bêche D4





SOUS-ENSEMBLE HOMOGENE D

Des pelouses arborées et des pelouses de faible superficie où le sol est non artificialisé

Fonctionnalité des sols		
Fonctionnement biologique	Non satisfaisant	Abondance de vers de terre très faible plaçant ce sous-ensemble dans les 25% des pelouses et prairies urbaines présentant les plus faibles valeurs pour cet indicateur, avec 100 individus estimés au m².
Potentiel d'infiltration de l'eau	8 / 10	Fonction fortement exprimée au regard de l'absence de traces d'hydromorphies, de la faible compaction du sol et de la texture majoritairement sableuse de ce dernier
Potentiel de stockage carbone	4 / 10	Fonction limitée par une texture de sol majoritairement sableuse, par une végétation restant essentiellement herbacée basse (hormis quelques arbres et arbustes plantés)
Potentiel agronomique	Non évalué	Non évalué
Facteurs d'artificialisation		
Dispersion et fragmentation de l'habitat	Moyen	Fragmentation au sein de sous-ensemble et présence de sources de fragmentation autour de celui-ci (sous-ensemble entouré de voiries et de parkings bitumés), mais lien avec le sous-ensemble homogène C.
Caractère anthropique de l'habitat	Moyen	Pelouse arborée et pelouses de faible superficie
Intensité des pratiques de gestion	Moyen	Absence de transmission de données relatives à la gestion du site. Espace vraisemblablement géré de manière plus régulière.
Compaction / tassement	Faible	Sol faiblement compacté selon le Test Bêche réalisé
Pollution	Non évalué	Absence de prise en compte de ce facteur d'artificialisation, le diagnostic de pollution des sols n'ayant pas encore été réalisé
Incidence d'autres actions sur les sols	Faible	Apport de terre possiblement récents à certains endroits

FONCTIONNALITE ET ARTIFICIALISATION DU SOUS-ENSEMBLE HOMOGENE : Pour ce sous-ensemble homogène, le **fonctionnement biologique est jugé non satisfaisant** selon l'étude des communautés lombriciennes. **Aucun facteur d'artificialisation ne s'exprimant fortement**, il n'est **pas certain que cette altération soit causée par l'occupation ou l'usage des sols** sur cet espace. Il est en effet probable que cette altération s'explique par la faible potentialité globale des sols naturels attendus dans la zone, par la texture plutôt sableuse ou encore par le manque de structure des sols en place. Les sols de ce sous-ensemble homogène sont donc considérés comme **non artificialisés**, à dire d'expert.

Ce sous-ensemble homogène dispose enfin d'un **potentiel de stockage carbone jugé moyen** ainsi que d'un **important potentiel d'infiltration de l'eau** selon la méthodologie utilisée ici.

NB : Des variations de profondeurs semblent exister au sein de ce sous-ensemble. De plus, des schistes ont été retrouvés dans l'horizon inférieur du sondage D1.





SOUS-ENSEMBLE HOMOGENE E

Une voie pavée de pierres où le sol est artificialisé



Fonctionnalité des sols		
Fonctionnement biologique	Non évalué	Refus en surface lors de la réalisation du Test Bêche n'ayant pas permis de calculer cet indicateur
Potentiel d'infiltration de l'eau	Non évalué	Refus en surface lors de la réalisation du Test Bêche n'ayant pas permis de récolter l'ensemble des données nécessaires au calcul de cet indicateur
Potentiel de stockage carbone	3 / 10	Fonction limitée par la faible profondeur du sol, par sa texture sableuse, sa part importante d'éléments grossiers et par une végétation restant essentiellement herbacée
Potentiel agronomique	Non évalué	Non évalué
Facteurs d'artificialisation		
Dispersion et fragmentation de l'habitat	Forte	Absence de fragmentation au sein de sous-ensemble de très faible superficie, mais présence de sources de fragmentation autour de celui-ci (aux alentours : bâti, surface bitumée, et bordure le séparant de l'espace de pelouse arborée / pelouse de faible superficie qui y est attenant)
Caractère anthropique de l'habitat	Forte	Surface pavée x espace à végétation rudérale (dans les interstices et sur certains pavés en pierre)
Intensité des pratiques de gestion	Faible	Absence de transmission de données relatives à la gestion du site. Espace vraisemblablement géré de manière occasionnelle.
Compaction / tassement	Non évalué	Refus lors de la réalisation du Test Bêche (pavés en pierre)
Pollution	Non évalué	Absence de prise en compte de ce facteur d'artificialisation, le diagnostic de pollution des sols n'ayant pas encore été réalisé
Incidence d'autres actions sur les sols	Fort	Présence de pavés en pierres sur l'ensemble de cette zone permettant vraisemblablement le stationnement de véhicules dans cet espace

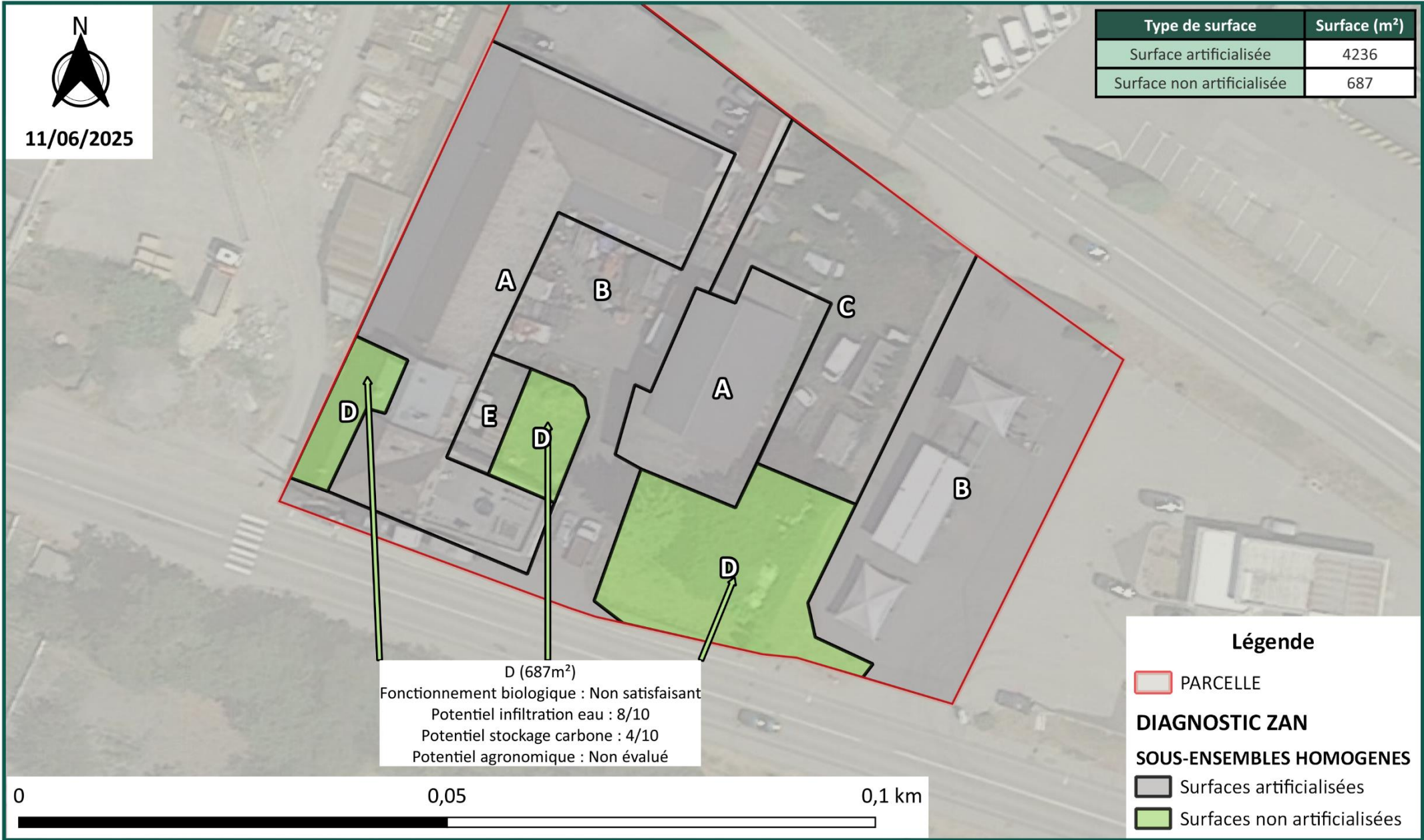
FONCTIONNALITE ET ARTIFICIALISATION DU SOUS-ENSEMBLE HOMOGENE : Pour ce sous-ensemble homogène, le **fonctionnement biologique n’a pas pu être calculé**. Plusieurs **facteurs d’artificialisation s’expriment fortement**, une altération de ce fonctionnement biologique **causée par l’occupation ou l’usage des sols** sur cet espace est attendue. De plus, cette altération est attendue comme **substantielle (de forte ampleur)** et **peut donc être qualifiée de durable**. Les sols de ce sous-ensemble homogène sont donc considérés comme **artificialisés**, à dire d’expert.

Ce sous-ensemble homogène dispose enfin d’un **potentiel de stockage carbone jugé faible** selon la méthodologie utilisée ici.



SYNTHESE DE L'EVALUATION DE L'ETAT INITIAL

Une superficie de surfaces non artificialisées s'élevant à 687 m²



CARACTERISATION DE L'ARTIFICIALISATION DES SOLS A L'ETAT INITIAL

Rue du Parc de la Vanoise - 73300 Saint-Jean-de-Maurienne

Construction d'un magasin LIDL



SURFACES ARTIFICIALISEES :

De manière globale, le **bâti** ainsi que les **surfaces bitumées** sont considérés comme **artificialisés**. Comme évoqué lors de la présentation de la stratégie d'échantillonnage, une **altération durable de la fonctionnalité écologique des sols** est associée au fait que ces derniers soient scellés par la présence de constructions ou d'un revêtement minéral.

De plus, la visite de site a également permis de qualifier **d'artificialisées** la **voie pavée de pierre** et l'**ancienne zone de stockage aujourd'hui enfrichée**. Comme justifié dans les diapositives précédentes, une **altération durable de la fonctionnalité écologique des sols** (notamment leur fonctionnement biologique) y est vraisemblablement expliquée par leur usage passé (ayant amené à l'apport de matériaux d'origine anthropique).

SURFACES NON ARTIFICIALISEES :

Conformément à ce qui a été développé dans les diapositives précédentes, le sous-ensemble homogène D, correspondant aux **pelouses arborées et pelouses de faible superficie**, est qualifié de **non artificialisé** car malgré la mise en évidence d'une **altération du fonctionnement biologique**, celle-ci n'est vraisemblablement pas causée par l'occupation ou l'usage du sol (mais plutôt par le contexte et par les caractéristiques intrinsèques du sol).

ZONES HUMIDES :

Aucune trace d'hydromorphie n'ayant été identifiée lors des sondages pédologiques et au regard des observations faites lors de la visite de site et de la localisation du site en milieu urbain, il n'est pas nécessaire de réaliser un diagnostic complémentaire sur ce sujet

SUPERFICIE DES SURFACES NON ARTIFICIALISEES A L'ETAT INITIAL : A l'état initial, les **surfaces non artificialisées** s'élèvent à **687 m² environ**.



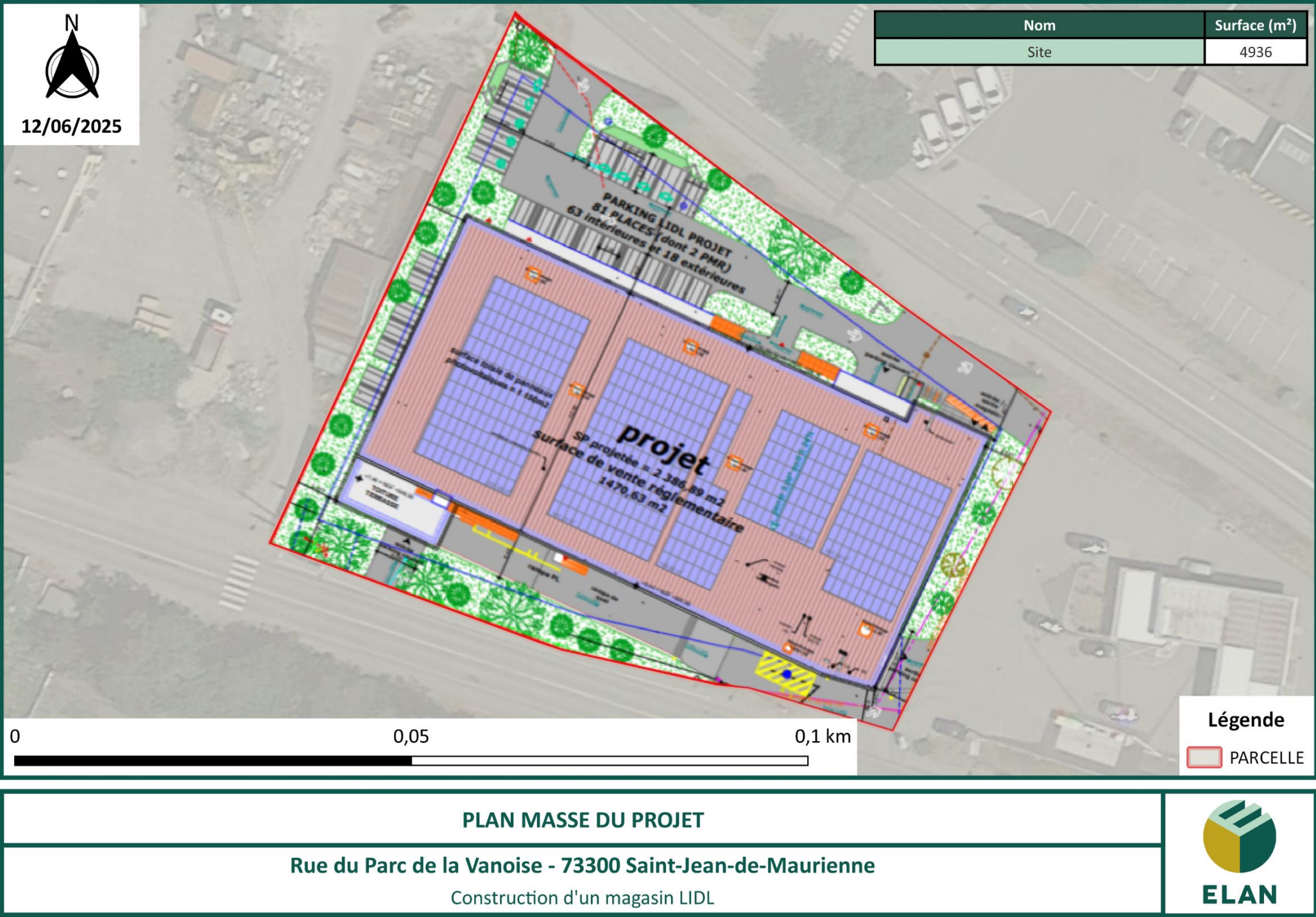
3. ARTIFICIALISATION ET FONCTIONNALITE DES SOLS – SITE D'ETUDE

ANALYSE DE L'ETAT PROJETE



PROJET GLOBAL

Un projet de construction de magasin LIDL



PRINCIPALES CARACTERISTIQUES DU PROJET :

Selon le plan masse du projet présenté ci-contre, le projet porté par LIDL consistera notamment en la **construction d'un magasin LIDL en partie centrale de la parcelle**. Selon ce même plan, la **surface de vente de ce magasin sera d'environ 1470m² après-projet**. Un **parking pour véhicules légers** sera également **construit dans la partie nord de la parcelle**.

Pour ce qui est des espaces végétalisés, ceux-ci se retrouveront de manière éparse sur le **pourtour de la parcelle**.

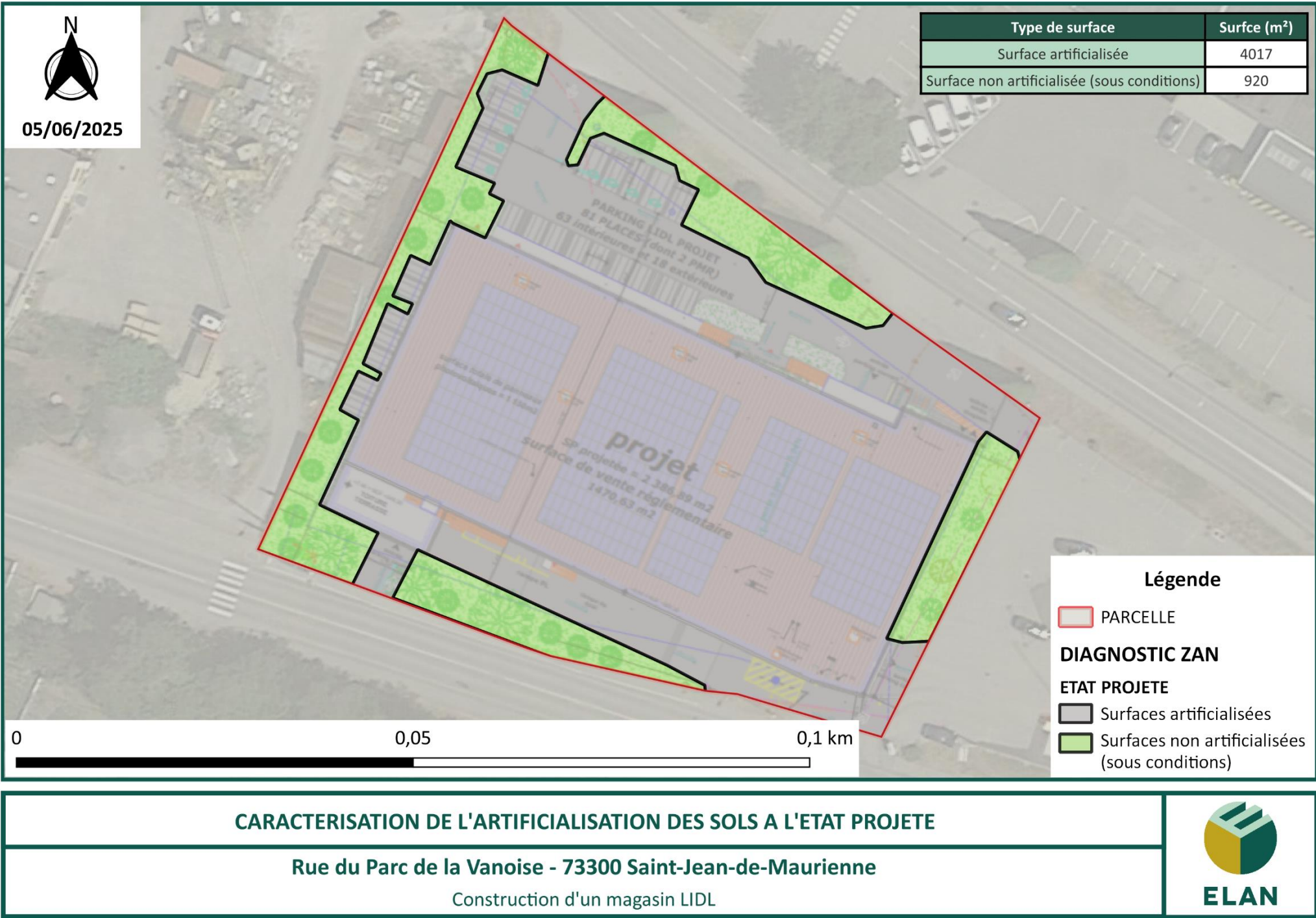
Plan masse du projet de création de magasin LIDL en phase APD (Arck'In'Tech, 2025)

POTENTIEL DU PROJET : Le projet semble avoir un **potentiel restreint** sur le sujet de la renaturation des sols mais la création de certains espaces végétalisés en bordure du site représente une **opportunité pour gérer une partie des terres déblayées directement sur site**.



SYNTHESE DE L'EVALUATION DE L'ETAT PROJETE

Une superficie de surfaces non artificialisées qui pourrait s'élever à 920 m²



SURFACES ARTIFICIALISEES :

En cohérence avec la méthodologie utilisée dans le cadre de l'analyse de l'état initial, les **surfaces bâties**, les **surfaces de voiries**, ainsi que les **surfaces de parkings** seront considérées comme artificialisés, une altération durable de la fonctionnalité des sols étant attendue sur ces espaces. Ces surfaces représentent une grande majorité de la parcelle de projet.

Il est également à noter que les **bandes végétalisées les plus étroites** (au niveau du centre de la façade nord) sont d'ores et déjà considérées comme **artificialisées**. Celles-ci semblent **peu favorables à la mise en place d'une opération de renaturation et de refonctionnalisation ambitieuse** sur ces espaces. Ces espaces seront en effet **très fragmentés**, ce qui ne favorisera pas leur recolonisation par la faune du sol.

SURFACES NON ARTIFICIALISEES (SOUS-CONDITIONS) :

En revanche, les surfaces végétalisées de large superficie, notamment celles recrées sur le pourtour du site), pourraient être **considérées comme non artificialisées, sous conditions**. Pour cela, la réalisation du projet devra permettre de **conserver ou de retrouver une certaine fonctionnalité des sols** sur ces espaces. Cela signifie que ces derniers ne devront pas présenter d'altération importante des fonctions du sol liée à leur occupation et à leur usage sur le long terme.

SUPERFICIE POTENTIELLE DE SURFACES NON ARTIFICIALISEES A L'ETAT PROJETE : Le projet actuel dispose d'un **certain potentiel** pour le **maintien de surfaces non artificialisées sur le site sur le long terme**. Ces surfaces non artificialisées pourraient s'élever à **920m² environ**, à condition que des **mesures soient prises dans ce sens**.



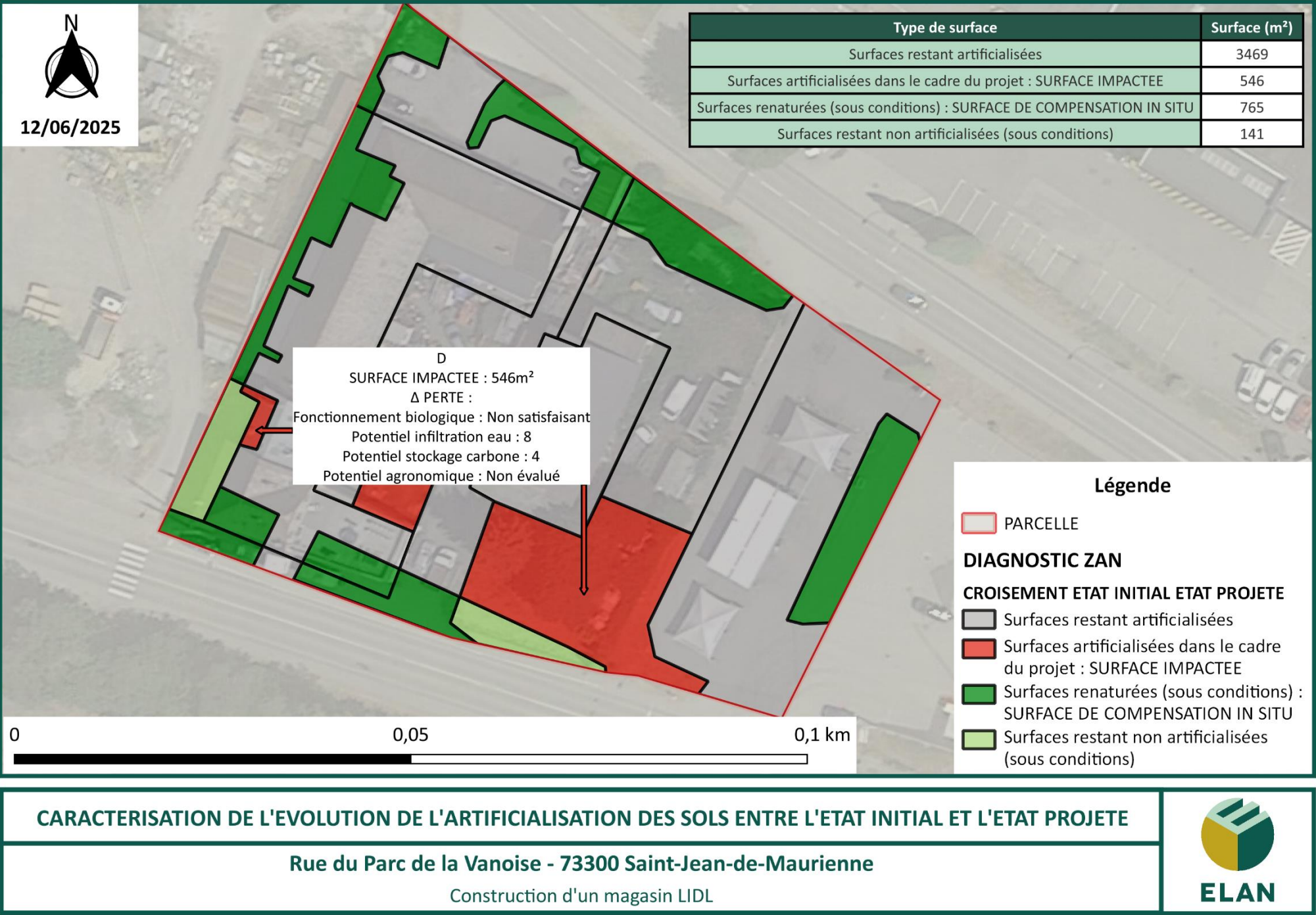
3. ARTIFICIALISATION ET FONCTIONNALITE DES SOLS – SITE D'ETUDE

**DETERMINATION DU
POSITIONNEMENT DU PROJET
ACTUEL VIS-A-VIS DE LA
REGLEMENTATION ZAN
APPLICABLE A L'ECHELLE PROJET
DANS LE CADRE DE L'AEC**



EXIGENCE GENERALE

Un projet considéré comme non artificialisant



An aerial photograph of a modern building with a large, terraced green roof. The roof is covered in various green plants and trees, creating a lush urban landscape. A yellow hand graphic is overlaid on the bottom right of the image, with its fingers pointing towards the green roof. The building has a white facade and a glass railing on the upper levels. A small white box is visible on the roof. The overall scene is bright and sunny, with shadows cast by the buildings and trees.

4. AXES DE TRAVAIL ET PRECONISATIONS



SOMMAIRE DES AXES DE TRAVAIL ET DES PRECONISATIONS

Des axes de travail et des préconisations visant à permettre au projet de confirmer son positionnement en tant que projet non artificialisant selon la réglementation ZAN

Périmètres	N° des axes de travail	Intitulés des axes de travail	N° des préconisations	Intitulés des préconisations
Surfaces restant non artificialisées (sous conditions)	1	REALISER UN CHANTIER RESPECTUEUX DES SOLS EN PLACE	1.1	Eviter et réduire les impacts du chantier sur les surfaces restant non artificialisées
Surfaces renaturées	2	METTRE EN PLACE DES OPERATIONS EXEMPLAIRES DE RENATURATION ET DE REFONCTIONNALISATION DES SOLS	2.1	Effectuer une opération de compensation in-situ par une réutilisation, au droit des espaces qui seront renaturés sur le site, d'une partie des terres excavées

OBJECTIF GLOBAL : Les axes de travail et les préconisations présentées ci-dessus et détaillées aux pages suivantes visent à **permettre au projet de confirmer son positionnement en tant que projet non artificialisant selon la réglementation ZAN.**





4. AXES DE TRAVAIL ET PRECONISATIONS

SURFACES RESTANT NON ARTIFICIALISEES (SOUS CONDITIONS)

 Surfaces restant non artificialisées
(sous conditions)



1. REALISER UN CHANTIER RESPECTUEUX DES SOLS EN PLACE

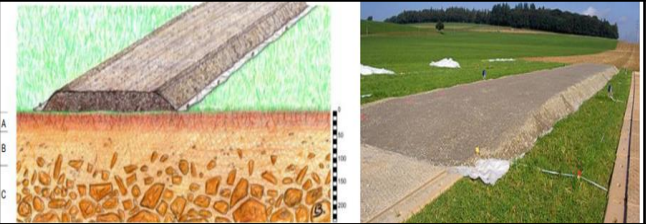
1.1. Eviter et réduire les impacts du chantier sur les surfaces restant non artificialisées

ENJEUX :

Les **surfaces restant non artificialisées** correspondent à des sols dont la **fonctionnalité doit être préservée** pendant toute la durée du projet, d'autant plus que la refunctionalisation des sols est un processus lent. Néanmoins, la réalisation du **chantier** est **susceptible d'avoir un impact** important sur celle-ci si aucune mesure n'est prise pendant cette phase.

Dans le cadre du projet, les surfaces restant non artificialisées seront **peu nombreuses** mais restent tout de même **intéressantes à préserver**.

DESCRIPTION :

Actions	Mesures	Commentaires	Références
Intégrer dans les CCTP et les documents de chantier (charte chantier propre, PIC, ...) des mesures permettant d'éviter ou réduire au maximum les impacts du chantier sur les sols qui resteront non artificialisés	Mettre en défens, en amont du chantier, les surfaces restant non artificialisées, par l'installation de clôtures	-	
	Proscrire l'installation de base vie, de zone de stockage, d'aire de livraison, de compactage du sol pour le passage d'engins, d'aire de retournement, et de pied de grue dans ces zones (en privilégiant donc les surfaces déjà imperméabilisées pour leur mise en place)	-	-
	Réaliser des pistes de chantier en mettant en place sur le sol végétalisé une protection par un géotextile , recouverte d'une couche de grave non traitée 0/45 d'au moins 50cm d'épaisseur après roulage , en veillant à ce que les sols soient suffisamment ressuyés lors de sa mise en place	A prévoir en cas de besoin. L'objectif est ici de prévenir l'altération de la structure du sol en répartissant la charge sur une plus grande surface. Les dispositifs de protection présentés ici sont à utiliser directement sur le sol en place, sans décapage préalable	
	Réaliser des pistes de chantier en plaques de roulage , en veillant à ce que celles-ci soient adaptées aux contraintes du chantier (charge notamment)		



1. REALISER UN CHANTIER RESPECTUEUX DES SOLS EN PLACE

1.1. Eviter et réduire les impacts du chantier sur les surfaces restant non artificialisées

Actions	Mesures	Commentaires	Références
	Sensibiliser les équipes du chantier sur les enjeux de préservation de ces espaces	-	-
	Installer un affichage stipulant la préservation des surfaces restant non artificialisées	-	LIMITE DE LA ZONE PROTEGEE NE PAS FRANCHIR
	Suivre l'efficacité de la mesure et les éventuels dommages causés à ces espaces tout le long de la durée du chantier, en veillant également à l'absence de dépôts de déchets	-	-
Dans le cas où certaines surfaces restant non artificialisées seront, du fait de leur positionnement, forcément soumises à l'impact du chantier (notamment celles situées à proximité immédiate des surfaces impactées)	Intégrer leur superficie dans le calcul de la surface impactée	ELAN peut chiffrer sur demande une mise-à-jour du présent rapport	-
	Mettre en place des mesures de renaturation et de refonctionnalisation sur ces surfaces pour y retrouver des sols effectivement fonctionnels	-	-





4. AXES DE TRAVAIL ET PRECONISATIONS

SURFACES RENATUREES (SOUS CONDITIONS)

 Surfaces renaturées (sous conditions) :
SURFACE DE COMPENSATION IN SITU



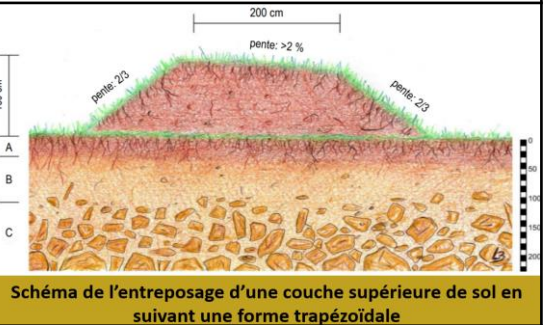
2. METTRE EN PLACE DES OPERATIONS EXEMPLAIRES DE RENATURATION ET DE REFONCTIONNALISATION DES SOLS

2.1. Effectuer une opération de compensation in-situ par une réutilisation, au droit des espaces qui seront renaturés sur le site, d’une partie des terres excavées

ENJEUX :

L’objectif global est de réaliser une opération de renaturation et de refonctionnalisation des sols associée à un **gain de fonctionnalité au moins équivalent à la perte observée sur le site impacté**, en veillant à ce que cette opération soit **adaptée à l’usage** du site. Cela peut tout d’abord passer par une **réutilisation**, au droit des **espaces qui seront renaturés** sur le site, d’une **partie des terres excavées**.

DESCRIPTION :

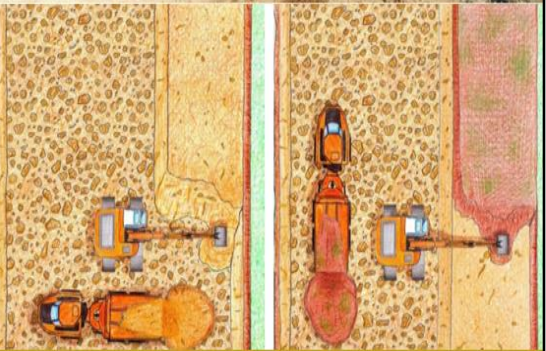
Actions	Mesures	Commentaires	Références
Intégrer dans les CCTP et les documents de chantier (charte chantier propre, PIC, ...) des mesures permettant de réutiliser une partie des terres impactées au droit des espaces qui seront renaturés	Effectuer un « décapage par horizon (par couche) » du sous-ensemble homogène D qui sera impacté	-	-
	Stocker les terres par couche pendant le chantier, en veillant à former des dépôts de forme triangulaire ou trapézoïdale , à respecter une hauteur maximale de 1,5m pour la couche de surface et de 2,5m pour la ou les couches sous-jacentes , à respecter les éventuelles préconisations issues de l’étude de pollution des sols et à éviter la compaction des sols (les dépôts ne doivent pas être parcourus par des engins de chantier)	-	
	Effectuer un semis sur les dépôts avec un mélange à enracinement profond (trèfle, luzerne et graminées), dans l’idéal quelques mois avant , mais au plus tard six semaines avant le début des travaux de construction. Faucher juste avant les travaux en exportant le produit de fauche ou en le broyant sur place.	-	-





2. METTRE EN PLACE DES OPERATIONS EXEMPLAIRES DE RENATURATION ET DE REFONCTIONNALISATION DES SOLS

2.1. Effectuer une opération de compensation in-situ par une réutilisation, au droit des espaces qui seront renaturés sur le site, d’une partie des terres excavées

Actions	Mesures	Commentaires	Références
	Reconstruire les sols au droit des espaces qui seront renaturés sur site en travaillant par bandes successives et en respectant le bon ordre des couches (en commençant par la ou les couches sous-jacentes et en finissant par la couche supérieure du sol avant de passer à la bande suivante). Favoriser le potentiel d’infiltration de l’eau en prévoyant une mise en place non en pente, une profondeur de sol importante, une part suffisante d’éléments grossiers, une texture plutôt sableuse ou équilibrée du substrat. Privilégier la création d’espaces végétalisés de qualité (pas de massifs paysagers horticoles ou de pelouses rases typiques des milieux urbains).	-	  Remblayage par bande (couche sous-jacente à gauche et couche supérieure à droite)
Suivre les mesures ci-contre en phase exploitation	Eviter la compaction et le travail du sol, suivre une gestion différenciée en laissant les résidus de fauche sur place (sans exportation) pour permettre le développement d’une strate herbacée haute au minimum et favoriser le retour de la matière organique au sol	-	-





2. METTRE EN PLACE DES OPERATIONS EXEMPLAIRES DE RENATURATION ET DE RE FONCTIONNALISATION DES SOLS

2.1. Effectuer une opération de compensation in-situ par une réutilisation, au droit des espaces qui seront renaturés sur le site, d’une partie des terres excavées

Actions	Mesures	Commentaires	Références
Retrouver, entre autres, un fonctionnement biologique satisfaisant, un potentiel d’infiltration de l’eau important et un potentiel de stockage carbone moyen sur les surfaces de compensation (mesure alternative à la réutilisation des terres excavées)	En phase conception, prévoir une opération de renaturation et de re fonctionnalisation des sols en suivant par exemple les indications ci-dessous : - Desceller le sol, décompacter l’horizon de croissance sur une profondeur de 30 à 40cm, intégrer 30% en volume de compost de déchet dans cet horizon de croissance - Favoriser le potentiel d’infiltration de l’eau en prévoyant une mise en place non en pente, une profondeur de sol importante, une part suffisante d’éléments grossiers, une texture plutôt sableuse ou équilibrée du substrat. Privilégier la création d’espaces végétalisés de qualité (pas de massifs paysagers horticoles ou de pelouses rases typiques des milieux urbains).	Pour l’usage “square et parc urbain”, il est également possible de s’inspirer du programme SITERRE. Ce dernier propose une structure du sol se déclinant en 2 horizons distincts. L’objectif donc être de construire des horizons de sols favorisant le développement racinaire (horizon de croissance = couche de surface) comportant par exemple un mélange brique/compost, et des horizons favorisant la portance du sol et l’écoulement de l’eau libre (horizon technique = couche de profondeur) comportant quant à eux des ballasts, de la boue de station d’épuration, des déchets verts, des terres excavées...	<u>Programme SITERRE</u>





2. METTRE EN PLACE DES OPERATIONS EXEMPLAIRES DE RENATURATION ET DE REFONCTIONNALISATION DES SOLS

2.1. Effectuer une opération de compensation in-situ par une réutilisation, au droit des espaces qui seront renaturés sur le site, d'une partie des terres excavées



1

Desceller les sols scellés, en droit des zones choisies



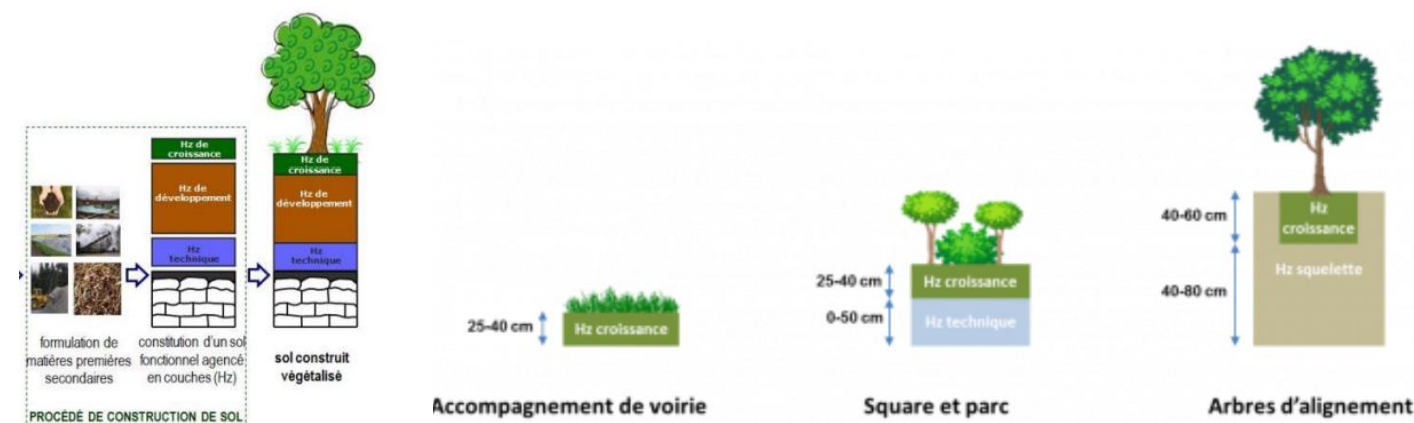
2

Privilégier la refectionnalisation des sols en place ou la construction d'un technosol plutôt que d'apporter uniquement de la terre végétale exogène



3

Végétaliser les zones de renaturation avec des essences indigènes régionales adaptées au contexte





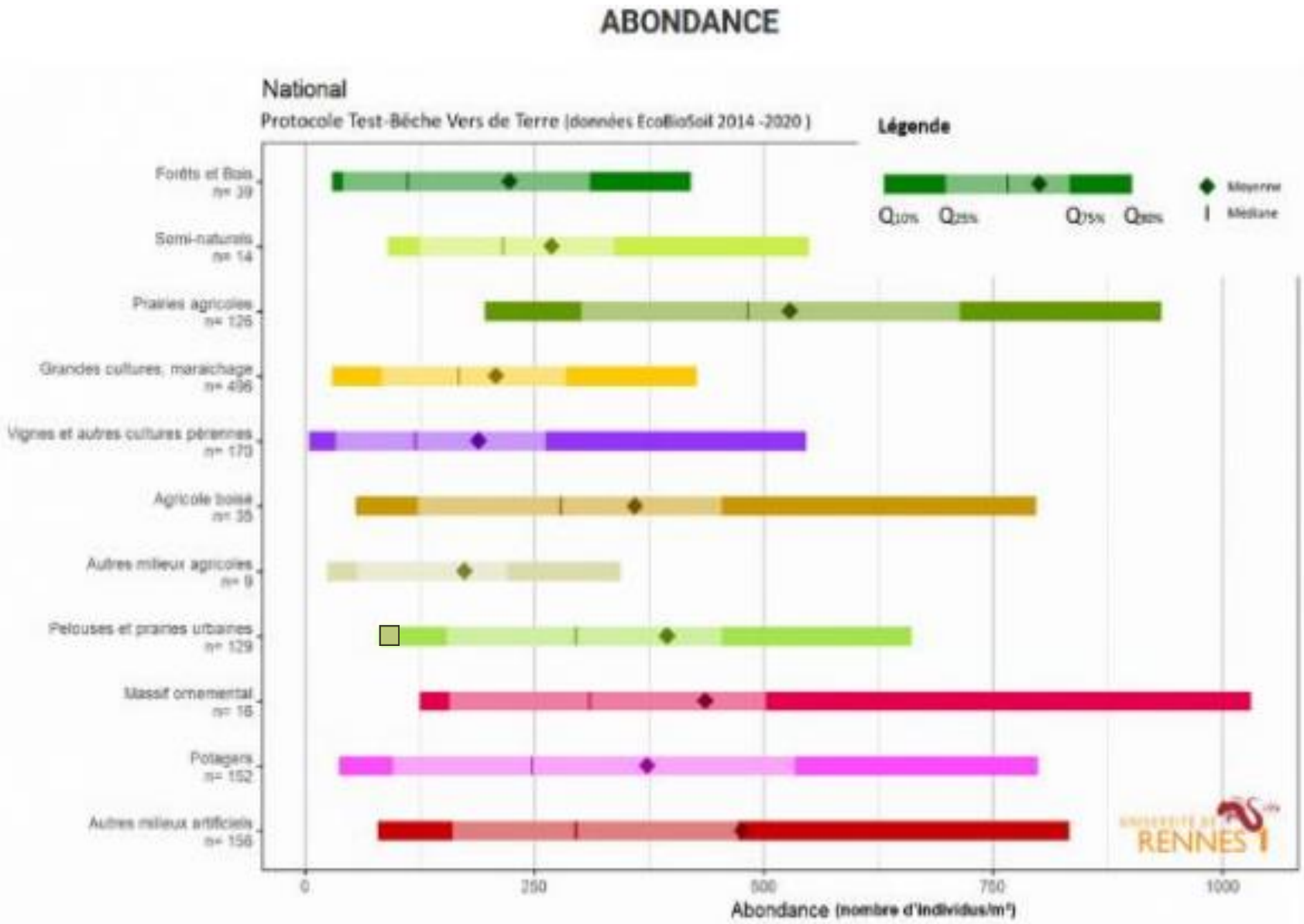
ANNEXES



ANNEXE 1

Notation des sous-ensembles homogènes dans le cadre du diagnostic de fonctionnalité

SOUS-ENSEMBLES HOMOGENES :



Indicateur	Programme de recherche	Modalité d'observation	Classes				Note
Profondeur / épaisseur	SUPRA et DESTISOL	Tarière	0 : < 10 cm	1 : Entre 10 et 50 cm	2 : Entre 50 et 100 cm	3 : > 100 cm	/3
Couleur par horizon	SUPRA (Code Munsell à prendre verticalement) et DESTISOL	Tarière, observation visuelle et au toucher, moyenne des notes des horizons	0 : gris clair ou blanc ou livide (Munsell 5)	1 : jaune ou rouge (Munsell 4)	2 : brun (Munsell 3)	3 : brun foncé (fer + MO) (2.5)	/3
Texture	SUPRA		0 : sableuse	1 : limoneuse	2 : équilibrée	3 : argileuse	/3
% d'éléments grossiers	SUPRA (GEPPA)		0 : > 40 %	1 : Entre 20 et 40 %	2 : Entre 10 et 20 %	3 : <10%	/3
Couverture végétale	MNEFZH	Observation visuelle de la surface	0 : Strate herbacée basse	1 : Strate herbacée haute	2 : Strate arbustive	3 : Strate arborée	/3
Note			6	4			/15
Note sur 10			4	3			/10

Légende : Facteurs déterminants

Notation des sous-ensembles homogènes – Potentiel de stockage carbone

Référentiel d'interprétation du Test Bêche Vers de terre (EcoBioSoil, 2024a)





ANNEXE 1

Notation des sous-ensembles homogènes dans le cadre du diagnostic de fonctionnalité

Indicateur	Programme de recherche	Modalité d'observation	Classes				Note
Pente	SUPRA, DESTISOL, MUSE	Surface	0 : > 15%	1 : entre 5 et 15%	2 : Entre 2 et 5%	3 : < 2%	/3
Profondeur	DESTISOL	Tarière / fosse	0 : < 10 cm	1 : Entre 10 et 50 cm	2 : Entre 50 et 100 cm	3 : > 100 cm	/3
Profondeur des traces d'hydromorphie	SUPRA, DESTISOL et MUSE	Tarière / fosse, profondeur des premières traces	0 : < 25 cm	1 : Entre 25 et 60 cm	2 : > 60 cm	3 : Absence de traces	/3
Texture	SUPRA, DESTISOL, MUSE	Tarière / fosse, moyenne des notes attribuées aux différentes strates	0 : Argileuse (Alo, A, AL)	1 : Limoneuse (LL, LM, LMS, LLS, LS)	2 : Equilibrée (LSA, LAS, AS, LA)	3 : Sableuse (S, SI, SA)	/3
% d'éléments grossiers	SUPRA, DESTISOL		0 : < 10 %	1 : Entre 10 et 20 %	2 : Entre 20 et 40 %	3 : > 40 %	/3
Compacité	SUPRA, DESTISOL	Tarière / fosse / bêche	0 : Forte Sq5 ; (B-, B0, B1) Ou Sq4 ; (B-, B0, B1)	1 : Moyenne Sq4 ; (B+, B2, B3) Sq3 ; (B-, B0, B1)	-	3 : Faible Sq3 ; (B+, B2, B3) Sq2 ; (B-, B0, B1) Sq2 ; (B+, B2, B3) Sq1 ; (B-, B0, B1) Sq1 ; (B+, B2, B3)	/3
Présence de croûte de surface	SUPRA	Surface	0 : Croûte sédimentaire	1 : Croûte structurale sur plus de 70% de la surface	2 : Croûte structurale sur moins de 70% de la surface	3 : Absence de croûte	/3
Note			16				/21
Note sur 10			8				/10

Légende : Facteurs déterminants

Notation des sous-ensembles homogènes - Potentiel d'infiltration de l'eau

Indicateur	Programme de recherche	Modalité d'observation	Classes	Note
Réserve utile	MUSE	Tarière, calculée pour chaque horizon selon le % d'éléments grossiers, la texture et l'épaisseur puis sommée pour connaître la réserve utile de l'ensemble du profil	1 : < 50 mm 2 : entre 50 et 75 mm 3 : Entre 75 et 100 mm 4 : Entre 100 et 130 mm 5 : > 130 mm	/5
Texture de surface	MUSE	Tarière, caractérisation au toucher du premier horizon	1 : S, SI 2 : Ls, Alo, As 3 : L, LL, LMS, Sa 4 : Lsa, A, Al, Als 5 : LA, LAS	/5
pH	MUSE	Tarière, bandelettes pH, somme des notes attribuées pour le pH de la strate de surface et le pH moyen sur l'ensemble de l'épaisseur du sol (pondéré suivant l'épaisseur des horizons)	0,5 : < 5,5 1,5 : Entre 5,5 et 6,5 2,5 : Entre 6,5 et 7,5 1,5 : Entre 7,5 et 8,5 0,5 : > 8,5	/5
Profondeur du sol	MUSE	Tarière	1 : < 25 cm 2 : 25 à 60 cm 3 : 60 à 100 cm 5 : > 100 cm	/5
% d'éléments grossiers	MUSE	Tarière, observation visuelle, moyenne des notes des horizons	1 : > 20% 3 : Entre 5 et 20% 5 : <= 5%	/5
Hydromorphie	MUSE	Tarière, observation visuelle	Entre 0 et 25 cm (classes GEPPA V et VI (-Vld)) Dès la surface avec un horizon réduit avant 50 cm (Vld) Histosols	Facteur réhibitoire
Pente	MUSE	Géoportail, observation visuelle de la surface	Supérieure à 10 %	Facteur réhibitoire
Contamination	MUSE	Etude de pollution des sols (si existante)	Présence d'une contamination contraignant la culture du sol	Facteur réhibitoire
Note				/25
Note sur 10				/10

Légende : Facteurs déterminants

Notation des sous-ensembles homogènes – Potentiel agronomique (non évalué ici)

CONTACTEZ-NOUS

Nous sommes là pour répondre à vos questions.



Thomas
GUSTINCIE
Consultant écologue

06 58 26 26 53

t.gustincie@elan-france.com

Site Web www.elan-france.com

LinkedIn [@elan-france](https://www.linkedin.com/company/elan-france)



ELAN

Conseil en immobilier
Créateur de valeur responsable