



La résilience dans le cadre du renouvellement urbain

« Dents creuses » à Margny-Lès-Compiègne – Oise (60)



Réalisation : Imane FEDAILI

Date : 18 septembre 2015

## 1. Introduction

## 2. Généralités sur la résilience

## 3. La résilience dans le cadre de renouvellement urbain

- a. Rappel sur la notion de la résilience urbaine
- b. Le renouvellement urbain : opportunité pour un territoire plus résilient

## 4. Margny-Lès-Compiègne, une commune avec un grand potentiel de densification mais soumise au risque d'inondation

- a. Présentation générale de Margny-Lès-Compiègne
- b. Etude « dents creuses » : le contexte local de Margny-Lès-Compiègne
- c. Le risque d'inondation à Margny-Lès-Compiègne
- d. Que disent les documents d'urbanisme : PLU communal et PPR du bief Compiègne – Pont Ste Maxence ?

## 5. Identification des dents creuses (étude des dents creuses du PLUi)

- a. Exemple d'un projet « résilient » réalisé en zone inondable à Margny-Lès-Compiègne
- b. Identification des dents creuses et propositions de projets adaptés au risque inondation

## 6. Conclusion

## 1. Introduction

En France le risque d'inondation touche en moyenne une commune sur trois, il concerne de ce fait plus de 18 millions d'habitants et près d'un emploi sur trois<sup>1</sup>. Ces chiffres considérables sont le résultat de l'urbanisation massive, qu'a connue la France ces 40 dernières années, alors que les centres anciens ont souvent été implantés à proximité des cours d'eau et des littoraux.

La multiplication des enjeux dans les zones inondables n'est pas la seule cause de l'augmentation du risque. Le changement climatique a également des conséquences sur son importance puisqu'il est considéré, aujourd'hui, comme un facteur aggravant du risque. La hausse des températures intensifierait en effet le cycle hydrologique, c'est ce que L'Agence européenne de l'environnement affirme dans un article de presse<sup>2</sup> : « *les inondations, comme celles qui frappent actuellement l'Europe de l'Est, sont appelées à devenir de plus en plus fréquentes avec le changement climatique* ».

Par ailleurs, il est constaté que la gestion du risque pratiquée actuellement est inadaptée voire inefficace face à certains événements majeurs comme en témoignent les inondations survenues suite à l'ouragan Katrina en 2005, la tempête Xynthia et, plus localement dans l'Oise, les inondations des années 1993 et 1995.

Aujourd'hui et face à tous ces éléments alarmants, l'Etat travaille de concert avec les autorités locales pour déterminer une nouvelle gestion du risque qui permettrait aux différents territoires de faire face aux inondations tout en préservant les populations. C'est dans ce contexte qu'est né l'atelier national « Territoires en

---

<sup>1</sup> Données : EPRI (SOeS), 2011 / Source : Première évaluation nationale des risques d'inondation, Ministère chargé de l'environnement, 2012

<sup>2</sup> « Le réchauffement climatique, facteur aggravant du risque d'inondation », Sciences & Avenir, juin 2013

mutation exposés aux risques » en 2013 et auquel cinq territoires ont participé, dont la vallée de l'Oise pour sa séquence Compiègne-Creil.

Pour ce territoire à forts enjeux urbains, économiques et environnementaux, les objectifs sont multiples et concernent particulièrement le réinvestissement des berges, l'intégration des friches dans la réflexion du développement urbain et la prise en compte du risque d'inondation pour les nouveaux aménagements dans les zones urbaines denses,

Suite au travail réalisé lors de cet atelier, plusieurs cas de figure et attitudes sont envisageables pour l'aménagement et la construction en zones inondables. La **résilience** en fait partie et concerne notamment les zones d'habitation d'une manière générale et les zones à vocation économique implantées dans la vallée.

La présente étude s'intéresse au cas de la commune de Margny-Lès-Compiègne qui se situe au nord-ouest dans l'Agglomération de la Région de Compiègne. A deux pas de la gare ferroviaire principale, le tissu urbain de cette ville s'est constitué en zones particulièrement inondables où la hauteur d'eau peut dépasser les deux mètres. Il s'agit donc de la des commune la plus concernée par les enjeux des inondations : « *De toutes les communes inondées, Margny-Lès-Compiègne est sans doute encore celle où subsistent le plus de difficultés* »<sup>3</sup>.

L'objet de ce travail questionne donc la possibilité de réduire la vulnérabilité du territoire face au risque d'inondation à travers les opérations de renouvellement urbain comme la construction en « dents creuses ». Dans le cadre du PLUi de l'ARC, l'étude menée à cette fin rend compte du potentiel de densification à Margny-Lès-Compiègne. Il existe, en effet, plusieurs parcelles en bord de rue ou en cœur d'îlots pouvant être aménagées. Cependant celles-ci se situent majoritairement en zones inondables. De quelle manière pourrait-on alors construire dans ces terrains où le risque d'inondation est très élevé ? Quels sont les projets les plus appropriés pouvant résister à l'eau ? Les bâtiments dits résilients seraient-ils la réponse à cette problématique ? Quel est donc ce concept et comment pourrait-on l'appliquer dans le cadre de renouvellement urbain ?

---

<sup>3</sup> Le Parisien (01-02 janvier 1994), Isabelle Poittier

## 2. Généralités sur la résilience

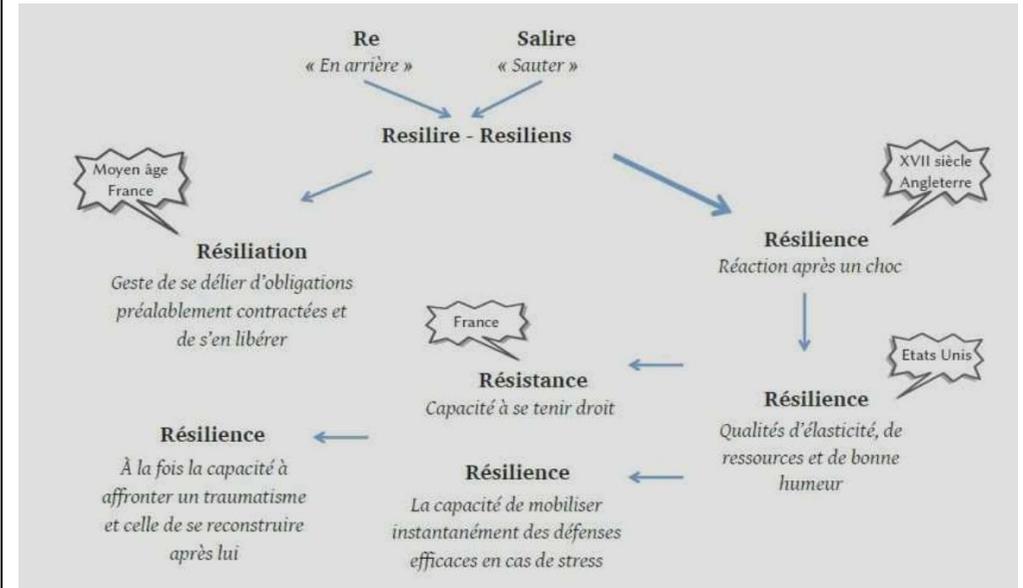
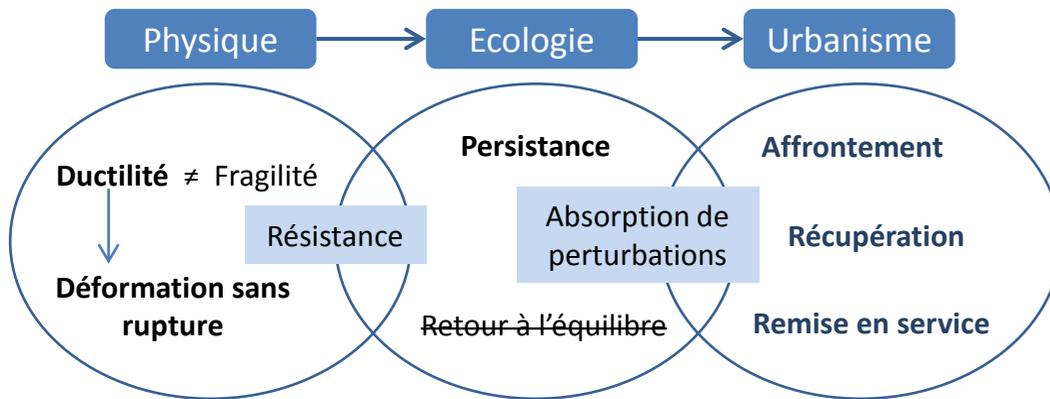
### a. Définition :

- Etymologiquement, le mot **résilience** signifie **rebond** ou **saut en arrière**.
- Une notion **ouverte** utilisée par **plusieurs disciplines**.

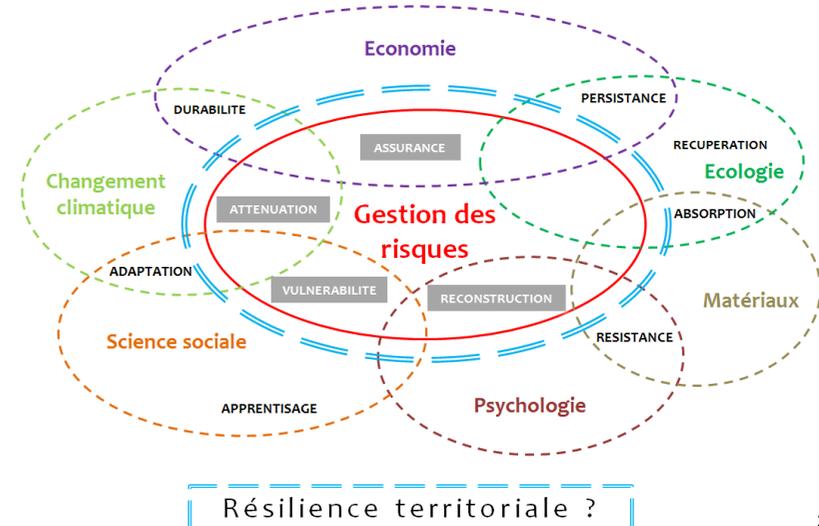
Le concept de la résilience a été employé pour la première fois dans le monde de la physique pour mesurer la capacité d'un matériau à absorber un choc ou une déformation et ainsi sa remise à l'état initial.

Il a été repris ensuite par plusieurs disciplines dont la psychologie et qui ont fait évoluer au fur et à mesure sa signification. Celle-ci dérivait progressivement de son premier sens étymologique (saut en arrière, rebond) pour être assimilé à une sorte d'adaptation et d'absorption de perturbation notamment en écologie.

Dans le domaine de l'urbanisme, la résilience est souvent synonyme de capacité de faire face à des perturbations, de récupération et de remise en service le plus rapidement possible.



Étymologie du terme résilience (Santens D., 2013 d'après Rigaud, 2011)



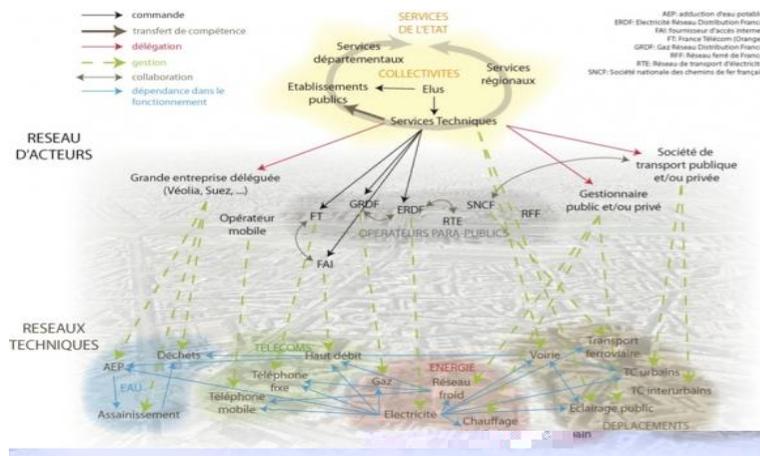
## b. De quelle résilience parle-t-on ?

En urbanisme, la résilience peut être utilisée à plusieurs échelles allant de celle du bâtiment jusqu'à celle du territoire. Ce fonctionnement multiscalair permet en théorie de généraliser une certaine cohérence vis-à-vis du risque mais il se caractérise par sa complexité de mise en place à une grande échelle.

En effet, la résilience à l'échelle du bâtiment est possible grâce à des formes et à des techniques qui permettent à l'édifice seul de résister aux inondations et d'offrir aux occupants des locaux sécurisés lors des montées des crues.

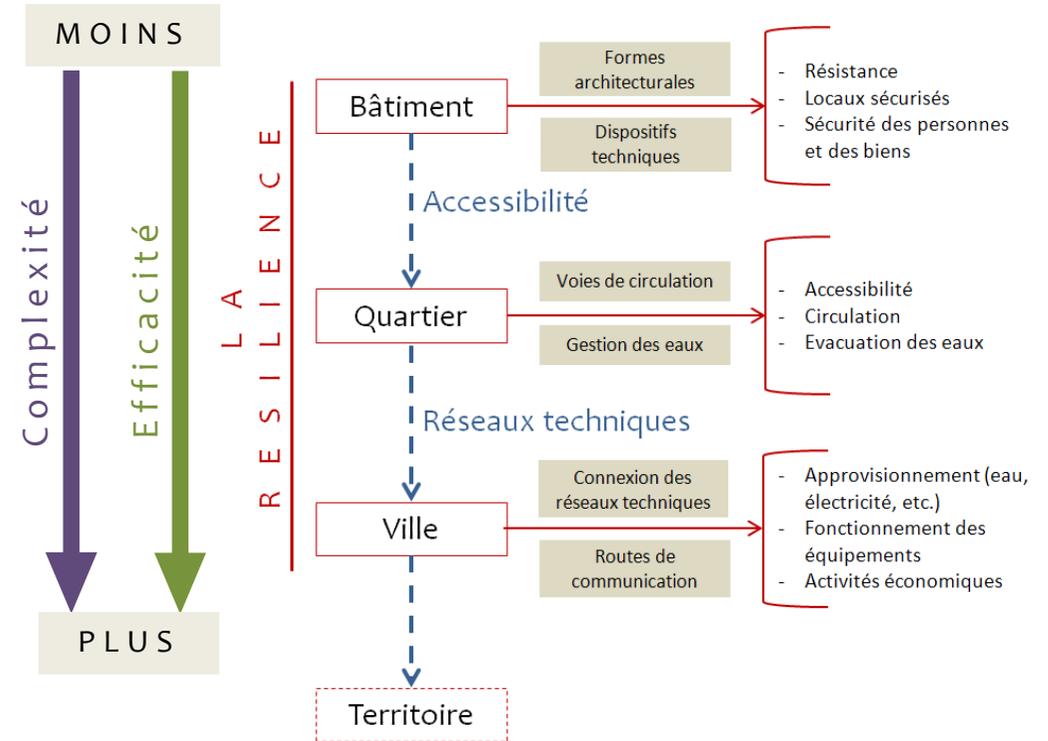
Ces unités (bâtiments) ne pouvant fonctionner séparément, penser la résilience à l'échelle du quartier est indispensable afin de garantir aux habitants un mode de vie normal. Cependant, intégrer les composantes du quartier dans la logique de résilience augmente la complexité de mise en œuvre et de mise en relation mais accroît considérablement l'efficacité de fonctionnement du quartier. C'est la résilience d'une « unité » urbaine.

Pour parler de résilience « urbaine » il faut réussir à appliquer ce processus à l'échelle de la ville. Une tâche difficile à mettre en œuvre car il s'agit d'étendre la réflexion sur l'ensemble de ses éléments, notamment les réseaux techniques qui se caractérisent par leur interconnexion avec une forte dépendance des uns aux autres dans un contexte d'isolement des gestionnaires, d'où la complexité de mise en place.



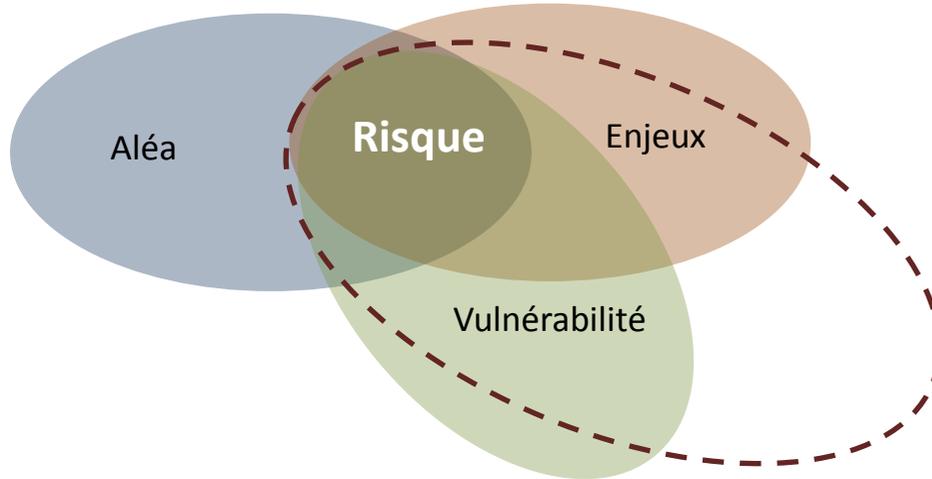
Des réseaux dépendants et des gestionnaires isolés

Figure extraite de l'article « La résilience urbaine : un nouveau concept opérationnel (vecteur de durabilité urbaine) ? » (Toubin Marie et al., mai 2012)



c. La résilience : outil de prévention et de gestion du risque d'inondation ?

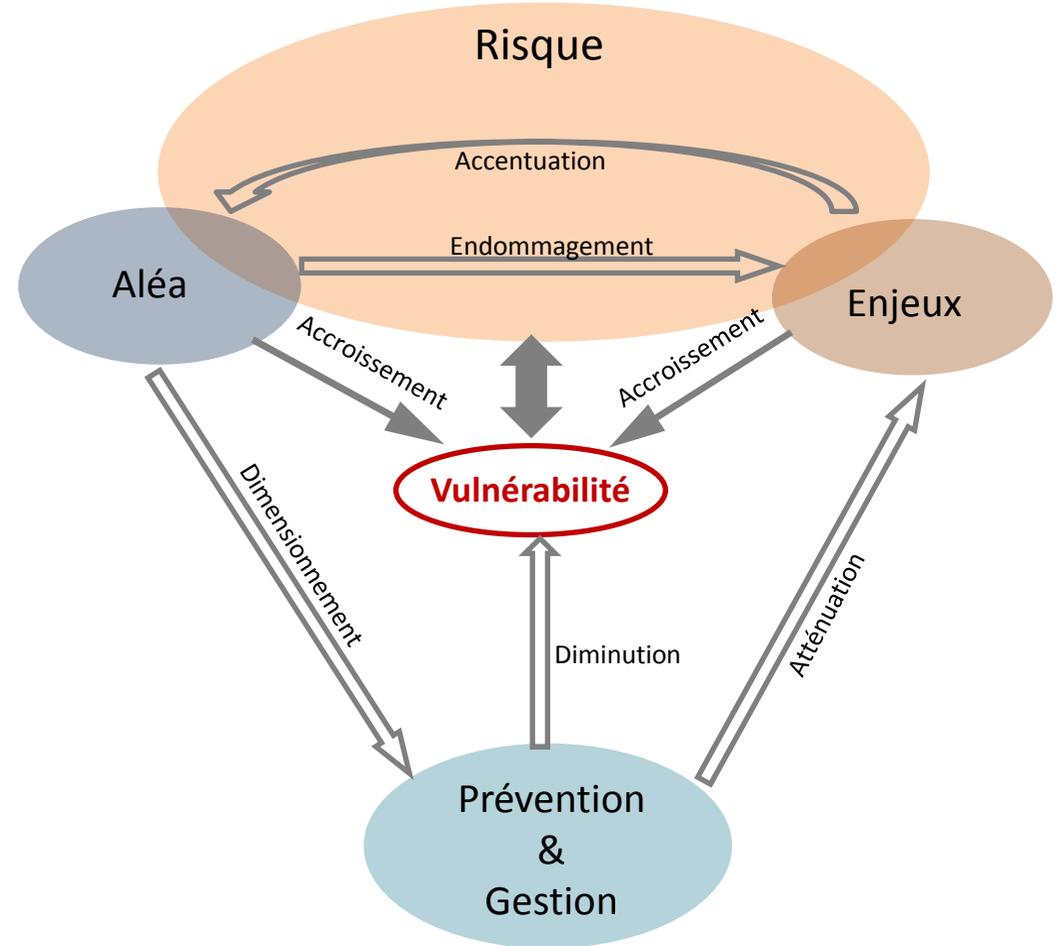
Notion du risque :



D'une manière générale, le risque est défini comme étant le croisement d'un aléa (manifestation d'un phénomène naturel destructeur) avec des enjeux (moyens humains et matériels) présents sur le secteur qui subit l'endommagement.

La notion de la vulnérabilité est fortement liée aux enjeux puisque le degré du risque en dépend considérablement. Plus ceux-ci sont vulnérables plus le risque est élevé et inversement. Cette relation place alors la vulnérabilité au cœur de la logique de la prévention et de la gestion du risque (schéma ci-contre).

L'action sur les composantes qui constituent le risque détermine alors la nature de sa gestion selon les trois attitudes citées auparavant.



## La vision classique de la gestion du risque :

### La résistance contre les inondations :

Dans ce cas de figure il s'agit de réduire l'aléa à travers l'édification de dispositifs de protection comme les digues et les barrages dans le but de réduire la force d'impact de l'aléa sur un territoire donné. Dans l'absolu cette méthode peut s'avérer efficace mais avec les changements climatiques et l'augmentation des surfaces urbanisées, elle devient aussitôt obsolète voire dangereuse dans certains cas.

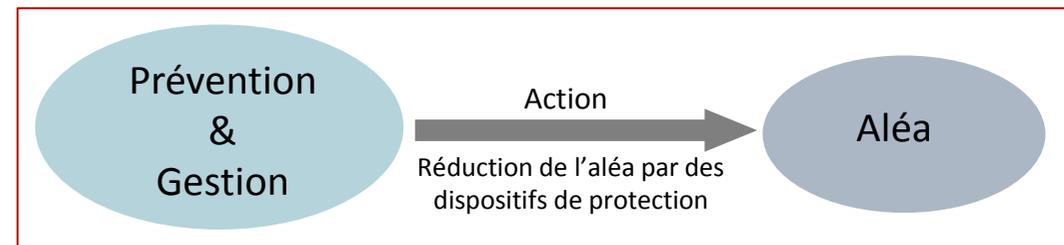
- Aléa : constitue un phénomène variable et peu maîtrisable
- Dispositifs de protections peu efficaces

### La méthode du retrait :

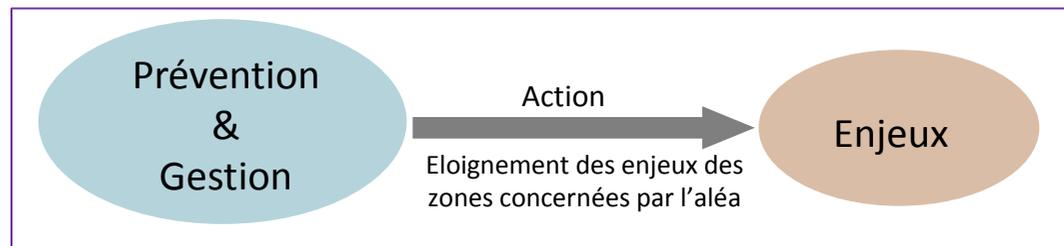
Le deuxième cas de figure consiste à s'éloigner des zones de risque en développant les aires d'urbanisation dans les secteurs non inondables. Ce mode de fonctionnement réduit certes le risque mais d'une manière ponctuelle et à court terme. Ceci est dû d'une part, à la consommation excessive des terres agricoles et d'autre part, à l'augmentation des surfaces artificialisées, ce qui pourrait accentuer le risque ailleurs.

- Stratégie efficace ponctuellement et à court terme
- Généralisée, cette méthode devient un facteur aggravant

### La résistance



### Le retrait



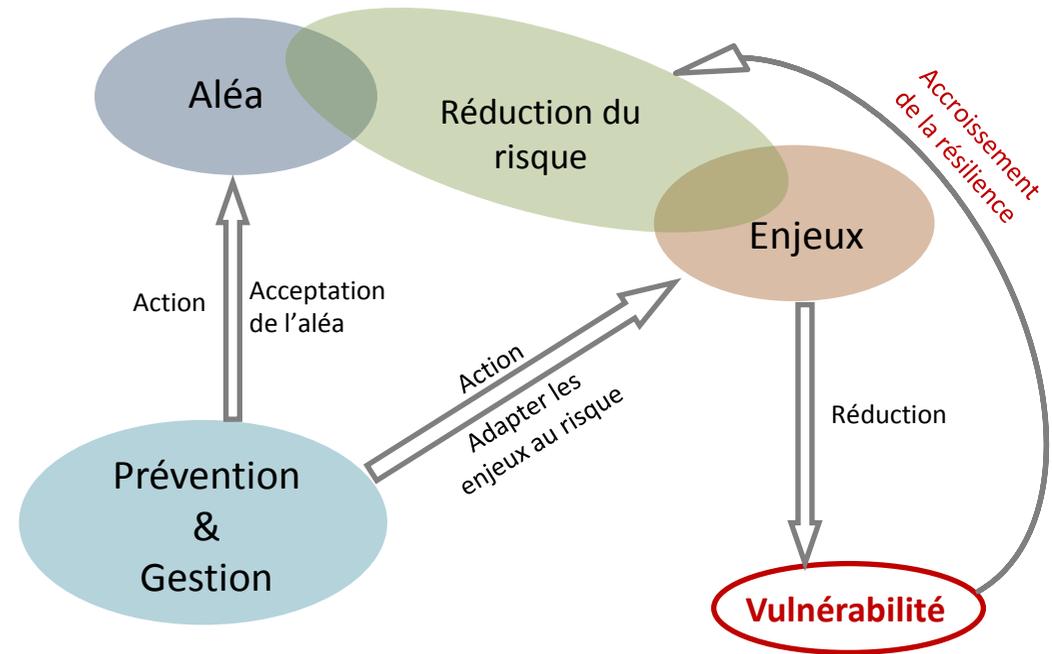
## La nouvelle vision de la gestion du risque :

### La résilience

La notion de la résilience s'applique aux différentes composantes qui constituent le risque, il s'agit alors d'une approche plus intégrative de sa gestion.

Dans la pratique, son fonctionnement repose sur l'action à 3 échelles :

- **l'action sur l'aléa** : contrairement aux stratégies de la résistance et du retrait qui font de l'aléa un élément répulsif, la résilience prône son acceptabilité. Celle-ci se traduit dans les projets par des processus et des systèmes qui laissent à l'eau toute sa place, dans le cas des inondations par exemple.
- **L'action sur les enjeux** : dans la même logique, la résilience agit sur les enjeux d'une manière différente par rapport aux autres stratégies. En effet, au lieu de les multiplier et de devoir les protéger, les enjeux selon la résilience s'adaptent au risque. Ainsi les projets qui se veulent résilients sont des projets conçus pour vivre avec les inondations grâce à des formes et des techniques qui leur permettent une meilleure « résistance »
- **L'action sur la vulnérabilité** : adapter les enjeux au risque est une action qui se manifeste par une réduction de la vulnérabilité des unités urbaines. Ceci a pour résultat la diminution du risque.



### 3. La résilience dans le cadre de renouvellement urbain

#### a- Rappel sur la notion de la résilience urbaine

La « résilience » désigne, d'une manière générale, la capacité d'un système ou d'un modèle à faire face à des perturbations (chocs, bouleversements, impacts...), à s'adapter aux changements et enfin à retrouver un état de fonctionnement habituel.

L'utilisation du terme résilience (en anglais : *Resilience* ou *resiliency*) est apparue pour la première fois dans le monde de la physique pour mesurer la capacité d'un matériau à absorber un choc et sa capacité à retrouver sa forme originale.

Si son usage en anglophonie date des années 1820, en français le mot résilience n'est utilisé qu'à la fin du XX<sup>e</sup> siècle, une période qui a été marquée par l'appropriation de ce concept par plusieurs domaines tels que la psychologie, l'écologie, l'économie, l'informatique...etc.

En ce qui concerne le domaine de l'urbanisme, cette notion s'est considérablement popularisée suite à des événements et catastrophes naturelles jugés comme destructeurs notamment l'ouragan Katrina (2005) qui a causé la mort de plus de 1800 personnes (aux Etats Unis) et des dégâts matériels estimés à plus de 108 milliards de dollars.

En effet, la défaillance des dispositifs de protection révélée par ces événements a remis en question l'efficacité de la gestion du risque telle que pratiquée à l'heure actuelle. Cette prise de conscience a incité les chercheurs, aménageurs et décideurs à trouver une nouvelle manière de faire face aux risques, il s'agit en l'occurrence de « la résilience urbaine ».

Bien qu'elle soit dans sa phase expérimentale, plusieurs études et recherches montrent que la résilience pourrait constituer un excellent modèle de gestion dont l'efficacité dépend de plusieurs paramètres et éléments tels que la « vulnérabilité », « l'acceptation du risque » et le temps de retour à la situation « normale ».

#### Protéger en réduisant la vulnérabilité :

La vulnérabilité d'un système peut être définie comme étant le degré de sa fragilité face à une catastrophe ou à une crise. Elle est mesurable grâce aux dommages et dégâts causés ou attendus de ces événements.

Par opposition à la résilience – qui doit être améliorée – la vulnérabilité, elle, devrait être réduite et minimisée afin de permettre à la résilience de subsister et de s'exprimer. Ces deux concepts fonctionnent alors au sein du même système mais l'état de l'un conditionne celui de l'autre.

Comme pour la résilience, la vulnérabilité peut se décliner sur plusieurs niveaux (constituants d'un système urbain par exemple). On peut alors parler de vulnérabilité :

- Physique ou matérielle : qui concerne notamment l'état des bâtiments et des routes. Leur solidité et leur résistance contribuent alors à réduire ou à augmenter le risque sur un territoire donné.
- Sociale : qui mesure l'aptitude d'une population exposée à un risque à y faire face. Cela concerne notamment le niveau d'acceptation du risque et l'état de préparation en termes de réaction et de comportement. Plus une population est préparée plus sa culture de risque est élevée. Les populations les mieux préparées subissent moins de dégâts que les autres.
- Du système : qui concerne l'ensemble du système et son organisation. Pour un système urbain par exemple, cela concerne le fonctionnement des réseaux techniques dont dépend l'activité d'une ville entière.

#### La résilience urbaine ou ville résiliente :

Il existe aujourd'hui de multiples définitions tentant de qualifier la résilience urbaine même si l'ambiguïté de cette notion associée à la complexité du système urbain rend difficile l'affirmation d'une définition précise de la ville résiliente.

Cependant, plusieurs de ces définitions ont pour points communs les grands traits de ce qu'est le concept d'une ville dite « résiliente ».

On peut donc qualifier une ville comme étant résiliente si elle a la capacité de :

- Prévenir le risque grâce à un travail continu de préparation et d'anticipation ;
- Atténuer les effets négatifs du risque grâce aux dispositifs techniques et formes urbaines appropriées ;
- Retrouver voire maintenir un état de fonctionnement habituel pendant les périodes de crise ;
- Adopter une gestion du risque durable adaptée au risque ;
- Retourner à la situation normale dans les meilleurs délais.

#### Autres définitions de la « ville résiliente » :

*« Une ville capable de s'adapter est une ville prête à affronter les impacts climatiques existants et futurs et, par conséquent, à limiter leur ampleur et leur gravité »<sup>4</sup>*

*« Une ville résiliente est un écosystème urbain dynamique qui consomme, se transforme et libère ses substances et de l'énergie d'une manière adaptative et en interagissant avec d'autres écosystèmes, entreprend des actions d'atténuation et d'adaptation et prend en compte la qualité de la vie grâce à un urbanisme mieux conçu et plus vert »<sup>5</sup>*

*« Une ville qui soutient le développement d'une résilience accrue de ses institutions, de ses infrastructures, de sa vie sociale et économique. Les villes résilientes réduisent la vulnérabilité aux phénomènes extrêmes et réagissent de manière créative aux changements économiques, sociaux et environnementaux afin d'accroître leur viabilité à long terme (...). Les villes résilientes définissent un concept de « résilience urbaine » et un programme d'action détaillé dont la portée s'étend aux domaines de la gouvernance urbaine, des infrastructures, des finances, de l'aménagement, du développement social et économique et de la gestion des ressources / environnementale »<sup>6</sup>*

<sup>4</sup> Définition de la Banque mondiale

<sup>5</sup> Définition de l'Agence européenne pour l'environnement

<sup>6</sup> Définition de la ville résiliente par le Congrès des villes résilientes

#### *b- Le renouvellement urbain : opportunité pour un territoire plus résilient*

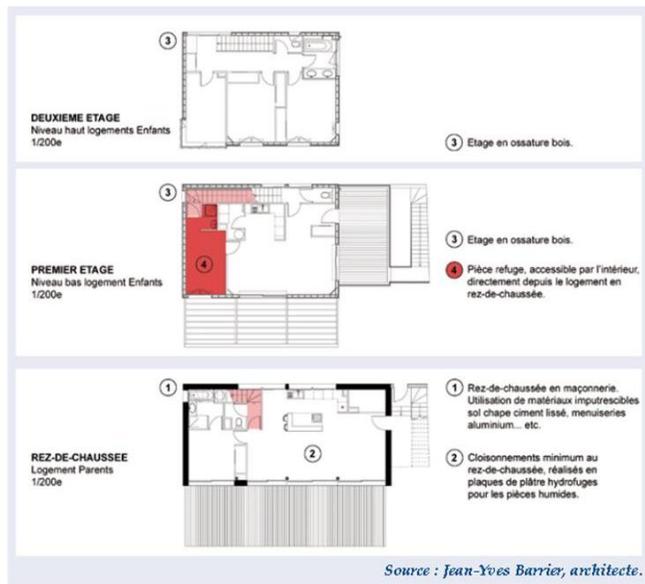
Le « renouvellement urbain » ou « reconstruire la ville sur la ville » est un mode d'urbanisme qui consiste à augmenter la capacité d'accueil d'un territoire déjà urbanisé en procédant à des opérations de densification dans des espaces résiduels ou en friche.

Outre la limitation de l'étalement urbain et de ses effets négatifs sur l'environnement, et outre les avantages apportés aux collectivités et aux acteurs locaux en termes de rayonnement et d'attractivité économique, le renouvellement urbain pourrait constituer une réelle opportunité permettant au territoire de remédier aux différents dysfonctionnements et pénuries dont il souffre. Pour un territoire situé en zone inondable par exemple, comme le cas de la commune de Margny-Lès-Compiègne, le renouvellement urbain est une occasion à saisir par les différents acteurs d'aménagement (décideurs, urbanistes, aménageurs, architectes, les habitants...) afin de réduire la vulnérabilité de leur territoire face au risque.

Il s'agit alors d'intégrer la notion de la résilience dans le processus de réflexion et d'adopter une démarche de prise en compte du risque d'inondation dans le procédé d'aménagement des territoires à densifier et d'évolution de la ville.

Malgré la rareté de cas concrets ou de projets réalisés offrant des retours d'expérience, plusieurs ouvrages et articles sur ce sujet rapportent les avantages que cette démarche pourrait avoir sur les territoires soumis au risque d'inondation. Parmi ces travaux on cite le rapport du Centre Européen de Prévention du Risque d'Inondation (CEPRI) de février 2015<sup>7</sup> qui répertorie plusieurs projets et exemples dans le cadre de renouvellement urbain ayant pour but la réduction de la vulnérabilité au risque d'inondation.

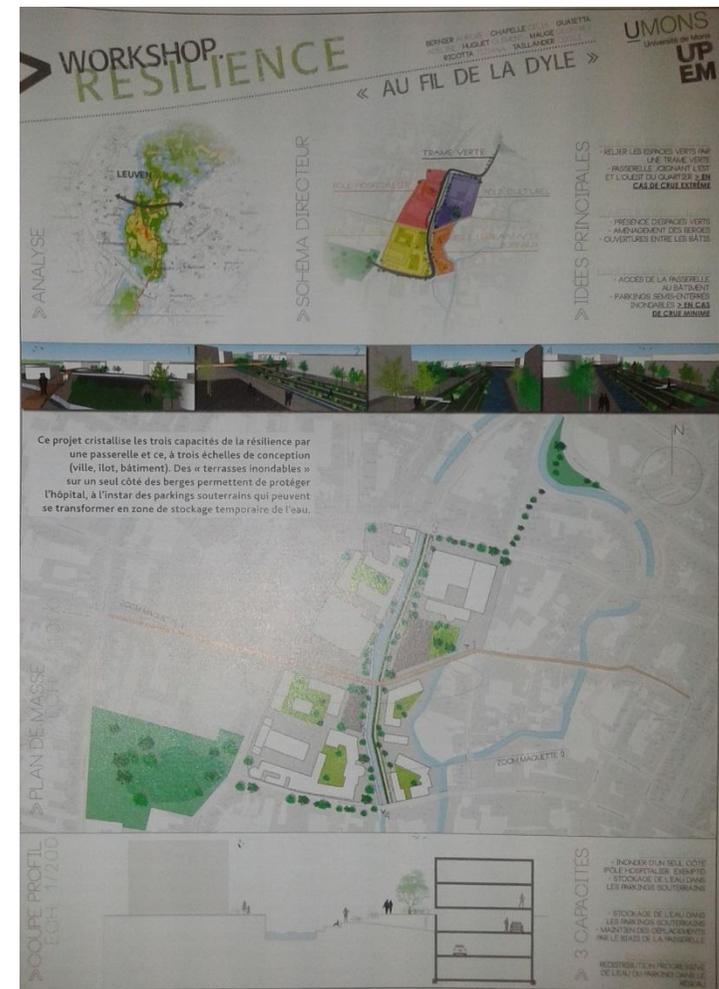
<sup>7</sup> « Comment saisir les opérations de renouvellement urbain pour réduire la vulnérabilité des territoires inondables face au risque d'inondation ? » - Principes techniques d'aménagement.



Egalement, s'est tenu en mars 2014 l'atelier « Résilience »<sup>8</sup> à l'Université de Mons en Belgique avec la participation de plusieurs équipes d'étudiants qui ont proposé des idées de projets pour quatre sites inondables en zones urbaines proposés par l'Agence de l'environnement de Flandres. L'objectif de cet atelier consistait à étudier la possibilité d'améliorer la résilience de ces sites grâce à des projets dits « résilients ». Ce travail collectif a abouti à un bilan positif « finalement, cet atelier a mis en évidence le fait que, contrairement aux discours récurrents, les territoires urbains constitués peuvent permettre le développement de stratégies locales de résilience »<sup>9</sup>

<sup>8</sup> Atelier monté par M. Mireira, B. Barroca, V. Becue, M. DiNardo, avec la participation de K. Laffrechine, S. Bethelot, M. Pelligrino, J. Idt pour le département Génie urbain et P. Simoens, A. Marécaux, J. Cenci et E. Holoffe pour la faculté d'architecture de l'U-Mons.

<sup>9</sup> Mireira Balsells & Maryline Di Nardo / La revue Urbanisme, n° 395, hiver 2014

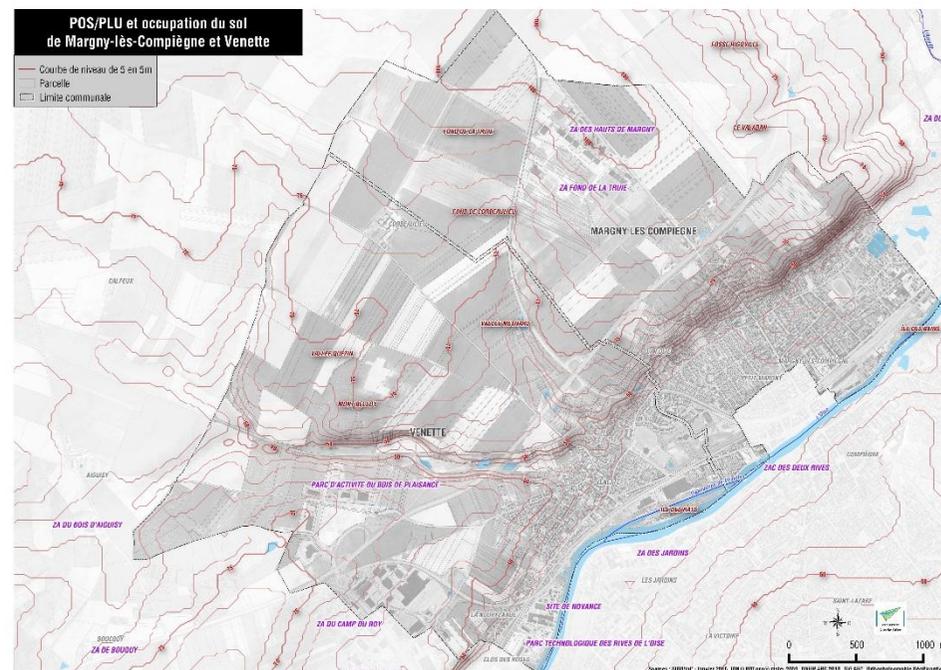


A l'image de ces ébauches, le présent travail aura pour objectif d'interroger la possibilité de rendre la ville de Margny-Lès-Compiègne plus résiliente aux inondations grâce aux projets de renouvellement urbain. Cela se fera notamment

dans le cadre de réinvestissement des dents creuses identifiées lors du travail du PLUi en cours d'élaboration.

#### 4. Margny-Lès-Compiègne, commune avec un grand potentiel de densification mais soumise au risque d'inondation

a- Présentation générale de Margny-Lès-Compiègne :

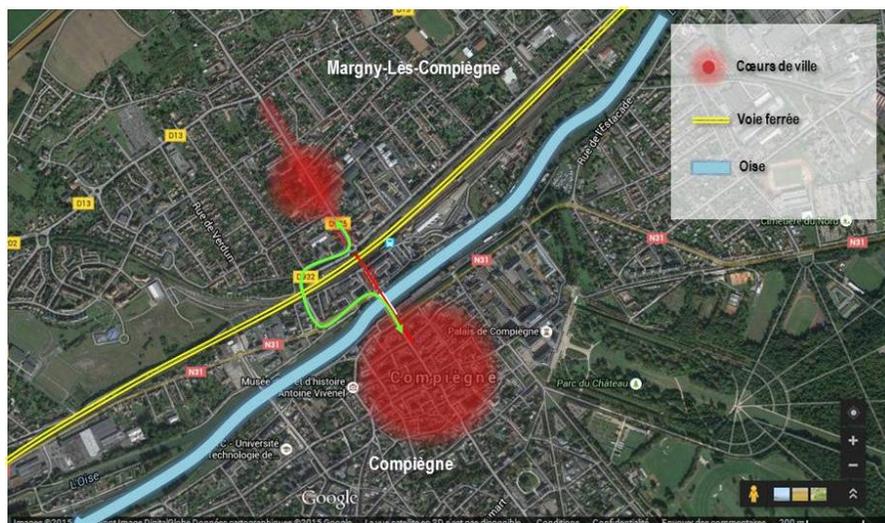


Située dans le département de l'Oise en région Picardie, Margny-Lès-Compiègne est une commune limitrophe des communes de Compiègne, Clairoux, Bienville et Venette ainsi que d'autres communes hors ARC (Coudun et Baugy). Elle compte plus de 8000 habitants et longe l'Oise sur sa partie sud-est.

Elle est traversée par trois grandes infrastructures : la RN1031, la voie ferrée (qui relie Paris et le nord de la France via St Quentin) et l'Oise (concerné sur cette séquence par les projets MAGEO (Mise à Gabarit Européen de l'Oise) et le canal Seine-Nord Europe qui reliera par voie fluviale l'Île-de-France et le nord de la France)

De par la diversité d'infrastructures, la commune de Margny-Lès-Compiègne se présentait initialement comme un lieu de passage. Les premières constructions se sont alors implantées le long de l'actuelle RD13 au pied du coteau en dehors de la zone inondable. Avec l'arrivée de la voie ferrée dans les années 1840, le tissu urbain a progressivement évolué vers l'Oise occupant ainsi de plus en plus de terrains inondables. La voie ferrée ayant été installée par remblaiement.

La centralité de la ville se trouve, aujourd'hui, sur l'axe du pont Louis XV le long de



l'Avenue Octave Butin. Cependant, cette dernière ne parvient pas à s'affirmer probablement en raison de la coupure, matérialisée par la voie ferrée, par l'absence de franchissement routier et par le fleuve, entre les deux centralités (Compiègne-Margny).

Cette situation n'affecte pas pour autant le positionnement de la commune qui, d'un simple lieu de passage, est devenue une ville stratégique marquant d'une part, l'entrée nord de l'Agglomération de la Région de Compiègne et d'autre part, constituant un des éléments de la partie centrale de l'agglomération (cœur d'agglomération)

.Au fil du temps et grâce aux différentes extensions qu'a connues la ville récemment, La superficie de l'aire urbaine a considérablement augmenté,

aujourd'hui d'un peu moins de 7 km<sup>2</sup>. Néanmoins, les terrains constructibles se font de plus en plus rares notamment à cause de la contrainte géographique (formée par les coteaux au nord-ouest et par l'Oise au sud-est).

### Des volontés politiques en faveur de l'intensification

Il est maintenant connu, grâce à plusieurs recherches et études réalisées, que l'intensification constitue un bon moyen pour fabriquer des **territoires de plus en plus durables**. Elle permet également de contribuer à améliorer l'image et la qualité de la ville grâce au renouvellement urbain.

Conscient de l'importance de cet enjeu, le gouvernement ainsi que le parlement ont mené en 2013 la **réforme de l'urbanisme et de l'aménagement** afin de faciliter et d'encourager les procédures d'intensification pour les collectivités qui souhaitent s'engager dans cette voie. L'objectif principal de cette réforme est **d'intensifier les villes pour lutter contre l'artificialisation des sols**.

Cette volonté s'appuie sur deux éléments de constat :

- **« Tous les dix ans, l'équivalent de la surface d'un département est soustrait aux espaces naturels et agricoles »** : la priorité est donc de lutter contre l'artificialisation des espaces naturels et agricoles.
- Pour pallier le déficit en matière de logement, le gouvernement s'est donné comme objectif de faire réaliser **500 000 nouveaux logements par an**.

Etant donné ces chiffres, il s'agit donc de :

➔ **Construire plus, tout en conservant les espaces libres.**

C'est pour cette raison que les autorités locales souhaitent désormais réinvestir les espaces vacants au sein même de la zone urbaine ainsi que les friches industrielles et économiques pour répondre à la demande grandissante en logement et maintenir sa position de second pôle d'attractivité de l'agglomération. Encouragée par l'ARC, cette volonté figure parmi les premiers objectifs du PLU communal en vigueur et le PLUi en cours d'élaboration.

## b- Etude « dents creuses » : le contexte local de Margny-Lès-Compiègne

L'étude menée sur les « dents creuses » dans le cadre de l'élaboration du PLU de

### Définition :

Une « **dent creuse** » peut être définie comme étant un espace, composé d'une ou de plusieurs parcelles non bâtie(s), au sein d'une zone urbaine constituée. Ces vides forment le plus souvent des coupures dans le paysage urbain, ce qui pourrait nuire à son aspect général et causer des incohérences dans le fonctionnement de l'unité urbaine.

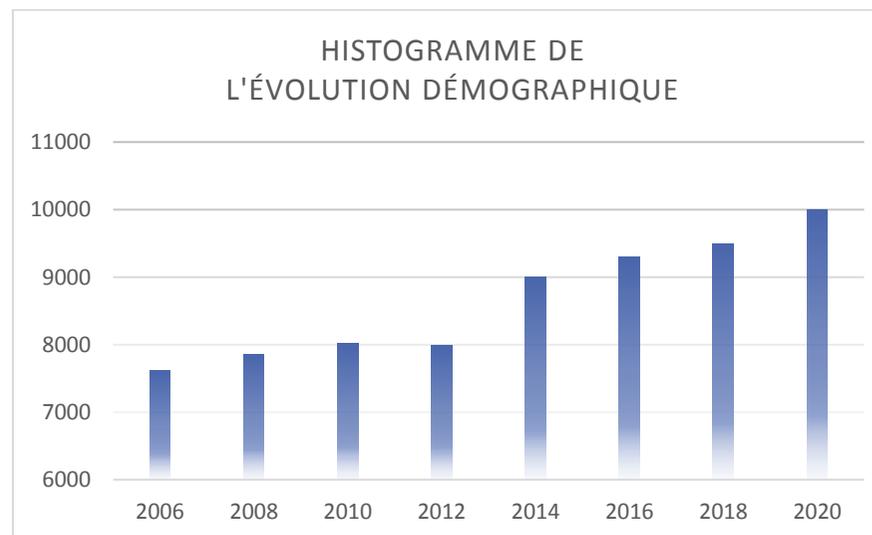
l'ARC révèle l'existence de plusieurs parcelles à Margny-Lès-Compiègne pouvant faire l'objet de densification. Elles sont au nombre de 25 situées majoritairement en zones inondables et sur les coteaux.

Ces terrains, situés dans la zone U du PLU communal, ont été sélectionnés suite à un travail initial de photo-interprétation basé sur « une superposition et croisement de plusieurs sources d'information » telles que le cadastre, les photos aériennes...etc. Cette première sélection a fait l'objet de validation auprès des élus de la commune et de l'ARC qui ont apporté d'autres informations grâce à leurs connaissances. In fine pour la commune de Margny-Lès-Compiègne le travail a abouti à la sélection de plus d'une vingtaine de terrains répartis selon trois catégories :

- Les terrains en bord de rue ;
- Les terrains en cœurs d'îlots, avec une nécessité de réfléchir à leur accessibilité ;
- Des parcelles accueillant des bâtiments en friche.

Compte tenu de la volonté politique locale de densification, telle qu'elle a été exprimée par le maire de Margny-Lès-Compiègne, Bernard Hellal, lors de ses vœux en janvier 2014, la commune a pour but de construire 300 nouveaux logements sur ce territoire dans les prochaines années pour accueillir de nouvelles

populations. Selon les tendances statistiques, la commune de Margny-Lès-Compiègne, franchirait la barre de 10 000 habitants en 2020<sup>10</sup>.



Source : base INSEE (jusqu'en 2012) puis estimations communales

Par ailleurs, pour permettre à cette ambition de se réaliser, la commune a renforcé son actif en matière d'équipements et de services pour inciter les ménages à venir s'installer. Plusieurs travaux ont été engagés et la ville compte désormais deux complexes sportifs, plusieurs crèches et cantines, une grande médiathèque ainsi que la nouvelle zone d'activités installée dans les hauts de Margny.

En termes de surface, en plus de l'offre rendue grâce au quartier de La Prairie, la ZAC des Deux-Rives et Margny-la-Ville, ce sont près de 6 hectares de terrains qui seraient disponibles sous forme de « dents creuses » à Margny-Lès-Compiègne. Il s'agit donc d'un grand potentiel qu'il faudrait valoriser pour répondre aux objectifs de la commune.

<sup>10</sup> En 2012 MLC comptait 7 997 habitants (fiches INSEE)

Cependant, les autorités locales sont confrontées à plusieurs problématiques :

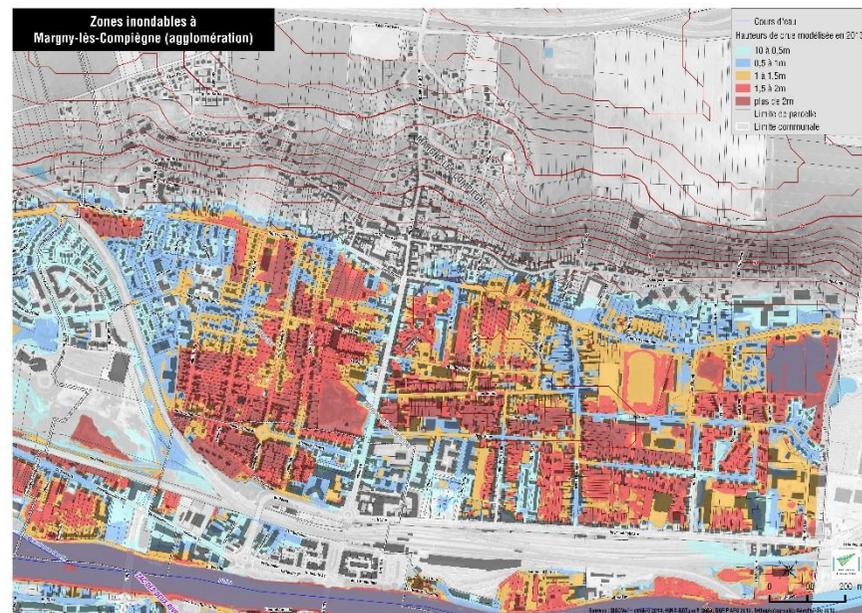
- La nécessité de conserver des espaces libres urbains (parcs, jardins...), des lieux de respiration ;
- Le risque d'inondation, qui fait l'objet de cette étude, et qui touche deux tiers de la surface de la commune ;
- La problématique de l'augmentation, malgré tout, des surfaces artificialisées pour les routes et autres équipements ;
- La maîtrise foncière puisqu'une grande partie de ces « dents creuses » appartiennent à des particuliers sachant que le code civil consacre la propriété privée comme « nul ne peut être contraint de céder sa propriété ».

### c- Le risque d'inondation à Margny-Lès-Compiègne

Située au bord de l'Oise, la commune de Margny-Lès-Compiègne est soumise au risque d'inondation par débordement du fleuve. Au cours du dernier siècle elle a été touchée par plusieurs inondations dont les plus importantes étaient celles de 1993 et 1995 avec une hauteur d'eau qui a atteint 6m50 à Venette (commune limitrophe de Margny-Lès-Compiègne)

Considérée comme étant les plus importantes depuis celles de 1910, ces deux dernières inondations ont été retenues comme crue de référence pour l'Atlas des Zones Inondables (AZI) réalisé en 1997 à laquelle on a ajouté forfaitairement 30 cm. Cependant, étant donné leurs périodes de retour respectives de 35 et de 50 ans, ces deux inondations restent relativement faibles en comparaison avec une crue d'une occurrence de 100 ans qui constitue l'aléa réglementaire pour la réalisation d'un PPRi<sup>11</sup>.

C'est pourquoi les services de l'Etat dans l'Oise ont lancé en 2014 des travaux de modélisation basés sur la collecte des données géographiques (MNT Lidar) complétées par des modèles hydrauliques ainsi que des études du sol et de pluviométrie afin de réaliser des cartes d'aléa de crue centennale.



D'après la carte obtenue, la commune de Margny-Lès-Compiègne est particulièrement concernée par l'inondation. Les deux tiers de sa superficie seraient submergés en cas d'inondation avec des hauteurs d'eau pouvant atteindre les 2m50 dans certains endroits.

Au vue des enjeux présents en termes de population et d'activités, le risque d'inondation dans cette commune peut être considéré comme très fort.

#### Mesures de prévention et de protection mises en place par les autorités locales :

Afin de réduire le risque, la commune de Margny-Lès-Compiègne ainsi que le département de l'Oise ont pris plusieurs mesures préventives et protectrices :

- Plusieurs aménagements : des bassins de rétention, travaux d'entretien du lit et des berges, amélioration des ouvrages hydrauliques.

<sup>11</sup> Plan de Prévention des Risques inondations

- Des travaux qui ont pour but de faciliter l'écoulement des eaux et limiter le ruissellement à la source et ce en réduisant les surfaces imperméables et en reconstituant des zones inondables.
- La réalisation d'un Plan de Secours Spécialisé Inondation (PSSI), d'un plan de Secours Spécialisé Sauvetage Aéro TERestre (PSS SATER) (avec arrêté préfectoral pour l'activer) et d'un Plan Communal de Sauvegarde (PSC) (avec arrêté municipal pour l'activer).

La commune a également participé à un exercice simulant une importante inondation tenu le 21 mai 2015 dans 15 communes entre Compiègne et Pont-Ste-Maxence. Cet exercice avait un double objectif de :

- Tester et vérifier l'efficacité des dispositifs mis en place notamment les PSC et le plan Orsec<sup>12</sup> qui a été validé en mars de la même année. Le service de vigilance des crues et le Poste de Commandement Opérationnel (PCO) ont également pu tester leur fonctionnement.
- Sensibiliser les populations exposées au risque. Pour cet exercice, il nous a été malheureusement rapporté le faible investissement des habitants qui n'étaient pas nombreux à y participer.

A l'issue de cet exercice, les communes ont pu noter plusieurs points nécessitant une amélioration notamment dans les procédures d'intervention pour le sauvetage et l'évacuation pouvant être mis en péril à cause des dysfonctionnements au niveau des réseaux. Elles doivent également développer des outils plus pédagogiques pour informer et sensibiliser les populations.

Un bilan plus complet est en cours de rédaction.

#### *d- Que disent les documents d'urbanisme - PLU de MLC & PPR du bief Compiègne – Pont Ste Maxence ?*

#### Plan de Gestion des Risques d'Inondation – PGRI du bassin versant Seine-Normandie :

Le Plan de Gestion des Risques d'Inondation est un document stratégique qui couvre le territoire d'un bassin versant. Pour une durée de gestion de 6 ans, le

<sup>12</sup> Organisation des Secours

PGRI est élaboré sous l'autorité du préfet coordonnateur en partenariat avec les parties prenantes.

Il a pour rôle de définir à l'échelle du bassin, et d'une manière globalisée, les principes et politiques de gestion des inondations et propose des dispositions locales et particulières à chaque Territoire à Risque Important (TRI).

Le département de l'Oise est concerné par le PGRI Seine Normandie, actuellement en cours d'élaboration pour la période 2016-2021. Constitué de quatre parties, ce document fixera quatre grands objectifs généraux et 59 dispositions qui s'appliqueront à l'ensemble des TRI.

Dans l'Oise, ces derniers sont au nombre de 3. Ils concernent au total 376 communes, regroupent 70 % de la population et 72 % des emplois exposés au risque.

Margny-Lès-Compiègne fait partie du TRI Compiégnois dont la Stratégie Locale fixe également quatre objectifs et orientations :

- 1- Réduire la vulnérabilité des territoires ;**
- 2- Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages ;**
- 3- Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés ;**
- 4- Mobiliser tous les acteurs via le maintien et le développement de la culture du risque.**

Compte tenu du contexte de la présente étude, la stratégie locale du PGRI pour le TRI du Compiégnois préconise dans le **1<sup>er</sup> objectif de réduire l'impact des inondations sur le logement** et ce par la « mise en place d'une démarche partenariale avec les opérateurs publics et privés chargés de la gestion de l'habitat collectif » afin de mesurer la vulnérabilité de leurs parcs et proposer ainsi des actions prioritaires de réduction de vulnérabilité. Cette démarche pourrait concerner à terme les logements individuels.

Toujours dans ce premier objectif, la stratégie locale du PGRI recommande **d'intégrer la résilience lors de nouveaux projets urbains** avec pour but de réduire les enjeux exposés au risque d'inondation. Ceci se fait notamment à travers les différents documents qui encadrent l'urbanisation en zone inondable.

Par ailleurs le **3<sup>e</sup> objectif** est entièrement consacré à la notion de la résilience avec trois dispositions :

- Réaliser un diagnostic des équipements des réseaux prioritaires et identifier leur interdépendance et engager des actions de résilience ;
- Promouvoir la résilience des entreprises et identifier les entreprises volontaires à la réduction de la vulnérabilité ;
- Améliorer la préparation à la gestion de crise.

Etant donné les préconisations du futur PGRI, il semble donc évident de penser les futurs projets de renouvellement urbain à Margny-Lès-Compiègne dans une logique de résilience afin de réduire la vulnérabilité des personnes et des biens exposés au risque.

#### Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles – PPR du bief de Compiègne :

Les Plans de Prévention des Risques prévisibles (PPR) sont des documents préventifs et réglementaires mis en place par la Loi Barnier de février 1995 visant à renforcer la protection de l'environnement.

Les PPRI, qui concernent spécifiquement le risque inondation, sont venus remplacer leurs précurseurs : le Plan d'Exposition aux Risques (PER) et le Plan de Surfaces Submersibles (PSS). Ils sont élaborés par les services de l'Etat en concertation avec les collectivités locales et couvrent le territoire à l'échelle d'un bassin hydrographique.

Opposables aux tiers, ces documents ont pour rôle de réglementer l'urbanisation dans les zones inondables et ce en délimitant de la manière la plus précise différentes zones inondables en fonction de leur degré d'exposition au risque. Ce zonage permet notamment de réglementer la construction afin d'assurer la sécurité des personnes et des biens.

#### PPRI du bief Compiègne – Pont Sainte Maxence :

Margny-Lès-Compiègne est couverte par le PPRI du bief Compiègne approuvé en novembre 1996. Actuellement en révision, sa dernière modification date de janvier 2014.



- Extrait du règlement :

Le Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles intervient pour :

- **Interdire l'implantation humaine dans les zones les plus dangereuses** où, malgré des aménagements, la sécurité des personnes ne peut être garantie et le contrôle de ces implantations dans les autres zones en limitant la vulnérabilité des constructions existantes ou autorisées ;
- Préserver les capacités d'écoulement et d'expansion des crues pour ne pas aggraver les risques en amont ou en aval, ce qui implique **d'éviter tout endiguement ou remblaiement non justifié** par la protection de zones fortement urbanisées ;

- Sauvegarder l'équilibre de l'environnement et de la qualité des paysages dans les milieux naturels.

Le territoire inclus au sein du périmètre du Plan de Prévention des Risque a été divisé en quatre zones :

- Une zone « **rouge** », estimée très exposée, ou à préserver de l'urbanisation pour maintenir les champs d'expansion des crues ;
- Une zone « **rouge/bleue** », qui est une zone vulnérable au titre des inondations, mais où les enjeux d'aménagement urbains sont tels qu'ils justifient des dispositions particulières ;
- Une zone « **bleue** », exposée à des risques moindres ;
- Une zone « **blanche** », sans risque prévisible, ou pour laquelle le risque est jugé acceptable, sa probabilité d'occurrence et les dommages éventuels étant estimés négligeables.

Tableau récapitulatif du règlement pour chaque zone :

Zones \ Dispositions	Interdictions	Autorisations sous condition	Dispositions applicables aux biens futurs	Dispositions applicables aux biens existants	Recommandations
<b>Rouge</b>	<p>Tous travaux de construction</p> <p>Stationnement des caravanes</p> <p>Habitations légères de loisirs</p> <p>Dépôts et remblais**</p> <p>Digues</p> <p>Reboisement</p> <p>Nouvelles installations classées</p> <p>Installations de traitement des eaux usées</p>	<p>Travaux d'entretien et de gestion</p> <p>Changement d'affectation</p> <p>Installations qui contribuent à réduire le risque d'inondation*</p> <p>Les extensions de construction existante (&lt; 25 m<sup>2</sup> SHON)<sup>13</sup></p> <p>Equipements publics de sport de plein-air</p> <p>Clôtures de pâtures</p> <p>Clôtures de construction</p> <p>Plantations d'arbres</p> <p>Exploitation de carrières</p> <p>Installations ludiques liées à la présence de l'eau</p> <p>Infrastructures*</p>	<i>RAS</i>	<i>RAS</i>	<p>Éviter les ouvertures situées en dessous de la cote de la crue de référence</p> <p>Protéger les matériaux utilisés en dessous de la cote de la crue de référence contre l'eau</p> <p>Installer les appareils électriques et électroménagers au-dessus de la cote de la crue de référence</p> <p>Séparer les réseaux électriques</p>

<sup>13</sup> Depuis mars 2012, la SHON est remplacée par la surface de plancher.

Zones / Dispositions	Interdictions	Autorisations sous condition	Dispositions applicables aux biens futurs	Dispositions applicables aux biens existants	Recommandations
<p><b>Rouge/Bleue</b></p>	<p>Habitations légères de loisirs</p> <p>Stationnement de caravanes</p> <p>Terrains aménagés pour l'accueil de campeurs et caravanes</p> <p>Exploitation de carrières</p> <p>Dépôts et remblais**</p>	<p>Tous travaux soumis à permis de construire sous réserve qu'il soit procédé au préalable, à une étude hydraulique</p> <p>Installations classées sous conditions (se référer au règlement)</p> <p>Clôtures à condition qu'elles ne constituent pas un obstacle à l'écoulement des eaux</p> <p>Ouvrages hydrauliques et portuaires / digues, bassins de rétention.../ tous types d'infrastructures (après avis du Service de la Navigation de la Seine)</p> <p>Stations d'épuration</p>	<p>Les nouvelles constructions doivent être conçues en tenant compte du niveau de la cote de la crue de référence</p> <p>Les planchers bas du premier niveau habitable doivent être placés au-dessus de la cote de la crue de référence</p> <p>Toutes les parties situées en dessous de la cote de la crue de référence doivent faire l'objet d'un traitement spécifique</p> <p>Stockage des produits polluants doit se faire dans des récipients étanches situés au-dessus de la cote de la crue de référence</p> <p>Interdiction d'assainissement autonome</p>	<p>Constructions autorisées en cas d'extension limitée à 25 m<sup>2</sup> SHON<sup>14</sup> et justifiée par des raisons d'hygiène ou de confort à condition qu'elles ne constituent pas un obstacle supplémentaire à l'écoulement des eaux et que la partie habitable se situe au-dessus de la cote de la crue de référence</p> <p>En cas de sinistre, la reconstruction peut être autorisée sous réserve d'assurer la sécurité des personnes et de réduire la vulnérabilité des biens.</p>	<p><i>idem</i></p>

<sup>14</sup> Depuis mars 2012 la SHON est remplacé par la surface de plancher.

Zones / Dispositions	Interdictions	Autorisations sous condition	Dispositions applicables aux biens futurs	Dispositions applicables aux biens existants	Recommandations
<p><b>Bleue</b></p>	<p>Habitations légères de loisirs</p> <p>Stationnement de caravanes</p> <p>Terrains aménagés pour l'accueil de campeurs et caravanes</p> <p>Dépôts et remblais**</p>	<p>Sauf opérations soumises à procédure d'ensemble, sont autorisées les constructions dont la longueur est inférieure à 15,00 m et l'emprise au sol inférieure à 225 m<sup>2</sup></p> <p>Ces constructions doivent être installées parallèlement au flux d'écoulement principal</p> <p>Sont autorisées les procédures de lotissement, de permis groupés, de ZAC...</p> <p>Les clôtures*</p> <p>Peuvent être autorisées les installations classées sous conditions (se référer au règlement)</p> <p>Ouvrages hydrauliques et portuaires / Dignes, bassins de rétention.../ tous types d'infrastructures (après avis du Service de la Navigation de la Seine)</p> <p>Stations d'épuration</p> <p>Ouverture et exploitation de</p>	<p><i>idem</i></p>	<p><i>idem</i></p>	<p>RAS</p>

Zones \ Dispositions	Interdictions	Autorisations sous condition	Dispositions applicables aux biens futurs	Dispositions applicables aux biens existants	Recommandations
		carrières sous conditions (se référer au règlement)			
<b>Blanche</b>					

### Quelle réglementation s'applique pendant la révision des PPRI ?

Extrait de la lettre de Monsieur le Préfet de l'Oise aux maires des communes concernées, datée du 30 octobre 2014 :

(...) la position des autorités compétentes au regard des demandes d'autorisation d'urbanisme dans les zones à risques doit être déterminée en appliquant les principes suivants :

- **Veiller à ne pas augmenter les enjeux exposés au risque d'inondation ;**
- **Contrôler strictement l'urbanisation dans les zones d'expansion des crues et préserver les capacités d'écoulement pour ne pas aggraver les risques pour les zones situées en amont et en aval ;**
- **Eviter tout endiguement ou remblaiement nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés ;**
- **Tenir compte des espaces urbanisés, notamment des centres urbains, et de leurs contraintes de gestion (maintien des activités, gestion de l'habitat...)**

Extrait de la lettre de Monsieur le Préfet de l'Oise au maire de Compiègne, datée du 30 octobre 2014 :

*Ayant connaissance d'une nouvelle évaluation des risques sur le secteur, il m'est apparu important de veiller à ne pas augmenter les enjeux exposés aux risques d'inondation et à ne pas aggraver les risques pour les zones situées en amont et en aval, tout en permettant la continuité de l'activité en milieu urbain. J'ai donc proposé l'adoption de mesures temporaires, dans l'attente du nouveau règlement de PPRI. Ainsi, seuls les projets situés en zone déjà urbanisée et pour laquelle la hauteur d'eau est inférieure à un mètre en cas de crue centennale seront acceptés, à condition que le niveau plancher utile ou habitable soit situé au-dessus de la hauteur d'eau maximale.*

**Il est important de rappeler que pour la hauteur d'eau il faut se baser sur la nouvelle couche d'aléa.**

\* Sous réserve que ces travaux ne conduisent pas à une augmentation du risque en amont ou en aval, et fassent l'objet de mesures de compensation, si besoin.

\*\* A l'exception de ceux qui sont en relation directe avec les occupations du sol autorisées par les articles 4.2, 4.3, 4.4.

### Plan Local d'Urbanisme – PLU de Margny-Lès-Compiègne :

Le Plan Local d'Urbanisme (PLU) est un document d'urbanisme et d'aménagement qui couvre le territoire à l'échelle d'une commune ou d'une intercommunalité et dont l'objectif est de déterminer le mode d'occupation du sol ainsi que les volontés de la commune en matière d'aménagement et d'orientations stratégiques à travers notamment le Plan d'Aménagement et de Développement Durable (PADD) qui constitue l'une des pièces du PLU. Ce document est opposable aux tiers.

Le PPRI approuvé est annexé au PLU en tant que servitude d'utilité publique (SUP).

Le PLU a été institué par la loi relative à la Solidarité et au Renouvellement Urbains (loi SRU) en décembre 2000 et remplace le Plan d'Occupation des Sols (POS) instauré par la Loi d'Orientation Foncière de 1967 et dont la caducité automatique sera appliquée au 1<sup>er</sup> janvier 2016 si il n'est pas en cours de révision.

Margny-Lès-Compiègne est doté depuis octobre 2005 d'un PLU qui a connu plusieurs révisions dont la dernière date de mars 2014. Un PLU de l'Agglomération de la Région de Compiègne est en cours d'élaboration et remplacera tous les PLU des communes de l'ARC dès son approbation prévue en 2017.

Les parcelles en « dents creuses » sélectionnées pour cette étude se situent dans la zone U dans les sous-secteurs suivants : UBrb, UCb, UD, UDb, UEb.



### Extraits du règlement du PLU en vigueur :

**La zone UB :** Zone du centre-ville principalement à caractère mixte où les constructions sont assez denses et implantées à l'alignement des voies les plus centrales, ou en retrait de l'alignement dans les cœurs d'îlots.

- **UBrb :** correspond aux terrains situés dans **la zone rouge/bleue** du Plan de Prévention des Risques (PPR) naturels d'inondation annexé au dossier PLU en tant que servitude d'utilité publique. Le PPR définit cette zone comme étant vulnérable aux risques d'inondation et, de ce fait, **inconstructible dans son état actuel**. Toutefois, compte tenu de l'importance des enjeux d'aménagement urbain, la réalisation de dispositions de protections collectives, assorties si nécessaire de mesures compensatoires, est admise pour permettre de ramener le risque à un niveau équivalent à celui de la zone bleue.

**La zone UC :** zone mixte où les constructions sont moins denses, et le plus souvent en retrait par rapport à l'alignement.

- **UCb :** correspond aux terrains situés **dans la zone bleue** du Plan de Prévention des Risques (PPR) naturels d'inondation annexé au dossier PLU en tant que servitude publique. Le PPR définit cette zone comme étant exposée aux risques d'inondation à un moindre degré que la zone « rouge », impliquant néanmoins **la mise en œuvre de mesures de prévention administratives, urbanistiques et techniques**.

**La zone UD :** Zone mixte où l'habitat et les équipements collectifs dominent. Les constructions sont plus aérées que dans les zones précédentes. Elles sont également plus récentes, le plus souvent réalisées à partir d'une opération d'ensemble.

- **UDb :** correspond aux terrains situés dans **la zone bleue** du Plan de Prévention des Risques (PPR) naturels d'inondation annexé au dossier PLU en tant que servitude d'utilité publique. Le PPR définit cette zone comme étant exposée aux risques d'inondation à un moindre degré que la zone « rouge », impliquant néanmoins la mise en œuvre de mesures de prévention administratives, urbanistiques et techniques.

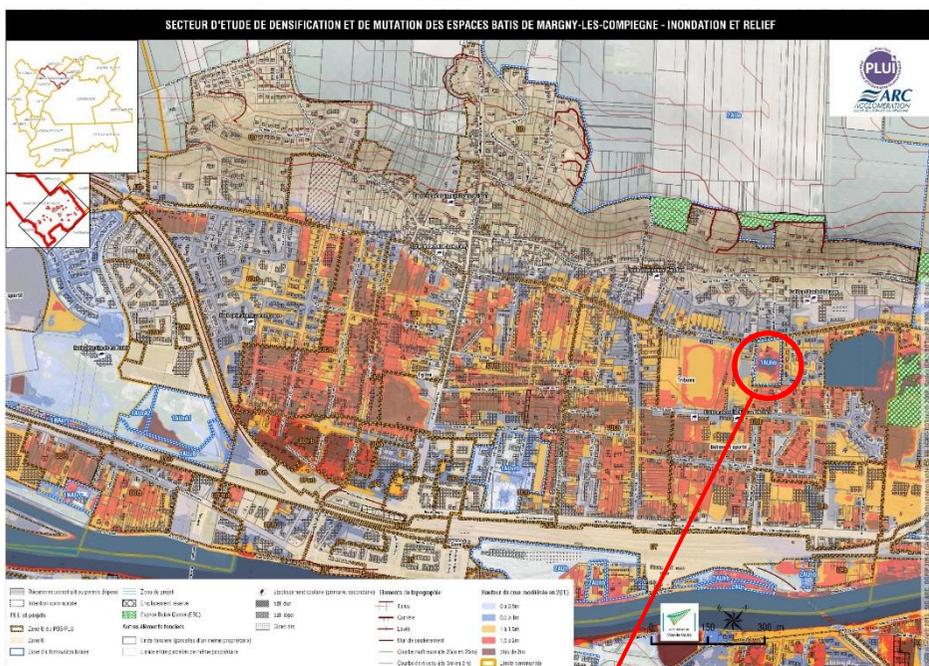
**La zone Ue :** a pour vocation principale l'accueil d'activités économiques. Elle comporte des secteurs d'habitations qui étaient préexistants. Les équipements publics et d'intérêt général y sont autorisés.

- **UEb :** il s'agit d'un secteur mixte habitat et activités économiques à vocation artisanale, commerciale, et de services. Elle correspond au secteur situé le long de l'avenue Raymond Poincaré en limites avec Clairoix. L'ensemble des terrains de ce secteur est situé dans la zone bleue du PPR naturel d'inondation annexé au dossier PLU en tant que servitude d'utilité publique. Le PPR définit cette zone comme étant exposée aux risques d'inondation à un moindre degré que la zone « rouge », impliquant néanmoins la mise en œuvre de mesures de prévention administratives, urbanistiques et techniques.

## 5. Identification des dents creuses (étude des dents creuses PLUi)

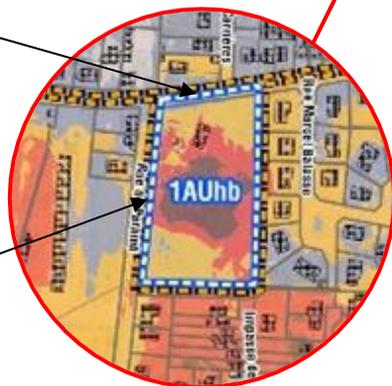
a- Exemple d'un projet « résilient » réalisé en zone inondable à Margny-Lès-Compiègne :

### ➤ Localisation :



Rue de la République

Rue de Paramé



Il s'agit d'un projet résidentiel situé au croisement de la rue de la République et de la rue de Paramé dans une zone fortement inondable avec des hauteurs d'eau dépassant les 2 mètres au centre de la parcelle et les 1,5 mètre en limite parcellaire (selon la nouvelle couche d'aléa). Selon le PPRi en vigueur, ce site est situé en zone bleue dont la cote de la crue de référence se trouve à 34,40 NGF.

Ce projet a été réalisé par l'OPAC de l'Oise sous la maîtrise d'œuvre du cabinet d'architecte GP Architectes. Il est composé de deux bâtiments collectifs longeant la rue de Paramé et de 16 maisons individuelles situées en continuité avec les bâtiments individuels existants.

Étant donné le caractère imprécis du règlement du PPRi en vigueur, d'autres études complémentaires sur la nature du site ont été réalisées et ont montré que, contrairement au règlement où la hauteur de submersion ne dépasse pas 1 mètre, les planchers bas des premiers niveaux habitables devraient se situer à 2 voire 2,5 mètres par rapport au Terrain Naturel.

S'appuyant sur ces données et afin de limiter les volumes des remblais, les concepteurs ont imaginé un projet relié à la rue existante par une voie située au même niveau que cette dernière, desservant l'ensemble des constructions. Celles-ci sont placées sur des vides sanitaires assurant d'une part, la mise en hauteur des planchers bas à la cote requise de 34,7 NGF et d'autre part, servent de volumes compensatoires pour les remblais réalisés pour assurer l'accessibilité aux PMR<sup>15</sup>. Un bassin de rétention a été également créé pour garantir la gestion des eaux pluviales.

<sup>15</sup> Personnes à mobilité réduite



Coupes extraites du dossier de demande de permis de construire / GP Architectes

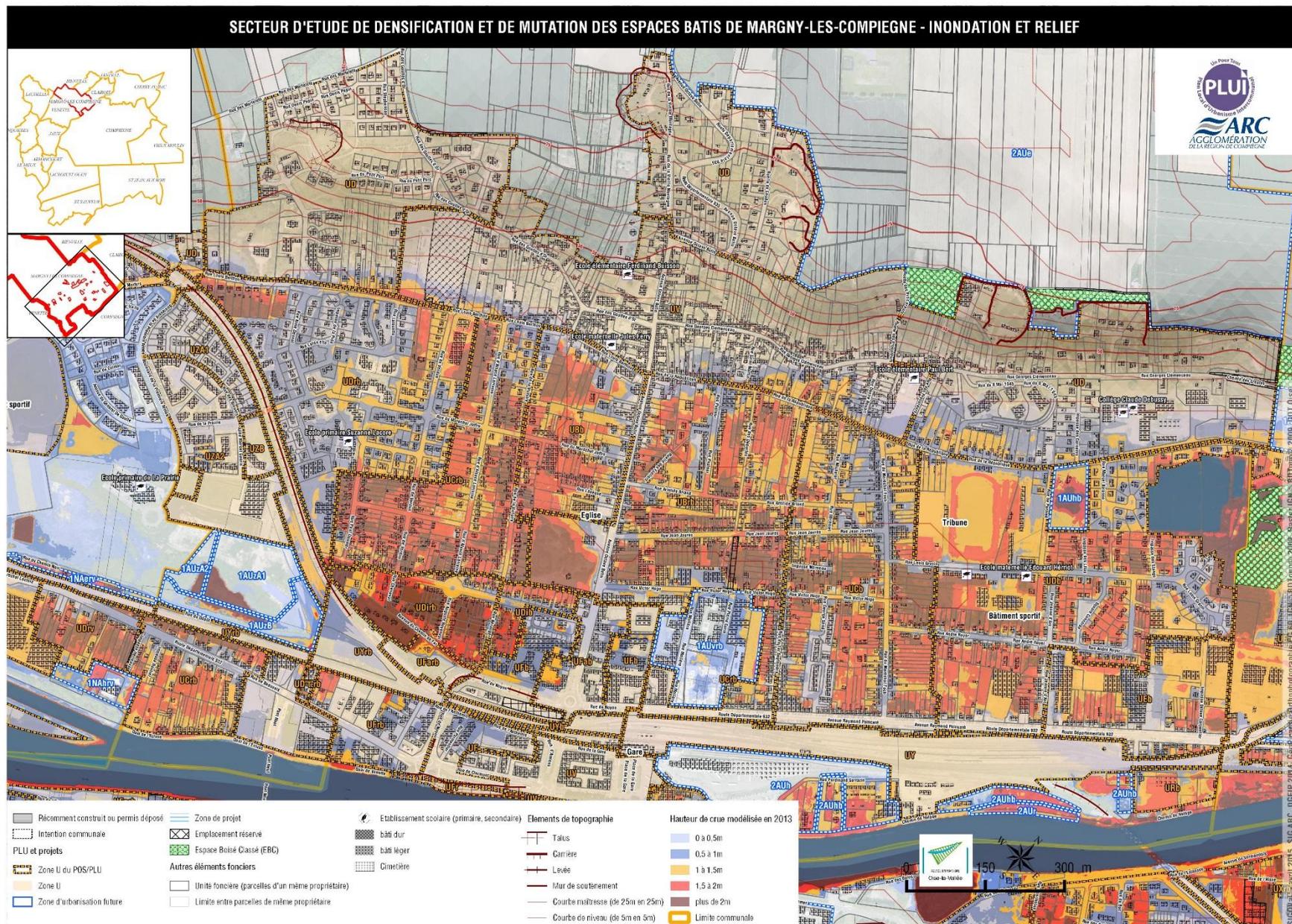


Vue sur le projet depuis la rue de la République / GP Architectes



Projet en construction / Crédit photo Oise-la-Vallée

b- Identification des dents creuses



A Margny-Lès-Compiègne il existe plusieurs « dents creuses » ayant été identifiées dans le cadre du travail mené pour l'élaboration du PLUi de l'ARC et dont plus de la moitié se situe en zones inondables avec des hauteurs d'eau pouvant atteindre plus de 2 mètres.

L'objectif de la présente étude est donc de trouver comment ces terrains pourraient être aménagés dans une logique de prise en compte du risque et ainsi définir les moyens permettant de répondre à la problématique de la construction dans les zones fortement ou moyennement inondables.

## **Méthodologie :**

Afin d'analyser tous les cas de figure existants à Margny-Lès-Compiègne, plusieurs sites ont été sélectionnés avec différents niveaux de hauteurs d'eau.

Il s'agit alors, en premier lieu, d'étudier et d'analyser ces terrains, juger de leurs potentiels en matière d'emplacement et de surface et enfin d'explorer les différentes possibilités de construction en tenant en compte du risque d'inondation auquel ils sont exposés.

Avec la notion de la résilience qui commence à s'ancrer dans les esprits des différents acteurs de l'aménagement des territoires, la construction « adaptée » aux inondations devient une pratique de plus en plus répandue, c'est pourquoi on trouve aujourd'hui un panel de projets et de bâtiments réalisés qui se veulent résilients et donc pouvant vivre avec les inondations. Estimant que ce capital d'innovation est déjà assez riche, le but du travail présent n'est donc pas de l'agréments en y ajoutant d'autres propositions, mais de vérifier sa faisabilité pour le cas de Margny-Lès-Compiègne.

Il paraît pertinent de rappeler que dans le cadre de l'atelier national, des propositions ont également été faites mais elles n'ont pas vraiment convaincu, car elles nécessiteraient des opérations d'ensemble sur chaque îlot et une maîtrise foncière unique engendrant l'utilisation de l'outil d'expropriation.

Concernant la présente étude, trois types de bâtiments résilients ont été choisis : bâtiment avec RDC inondable, bâtiment flottant et bâtiment sur pilotis. Il s'agit alors, pour chaque « dent creuse » de proposer un projet ou un bâtiment selon les trois types de résilience et de les mettre en comparaison avec le cas d'un bâtiment répondant à la réglementation en vigueur. Le but est de pouvoir établir un tableau comparatif qui recense les avantages et les inconvénients de chaque type de bâtiment afin d'aboutir à une conclusion que l'on pourrait généraliser sur les terrains présentant les mêmes caractéristiques à Margny-lès-Compiègne, voire à l'ensemble des communes exposées au risque d'inondation à l'échelle de la vallée de l'Oise.

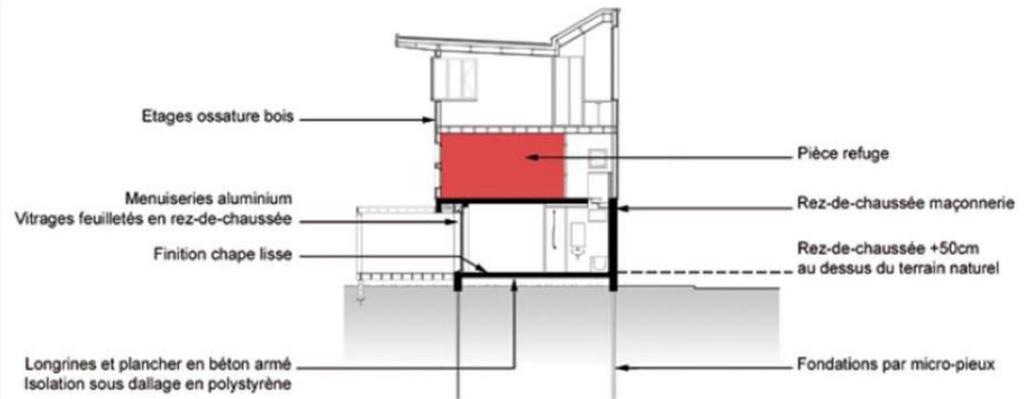
➤ **Les types de bâtiments soumis au test :**

▪ **Bâtiments avec RDC inondables :**

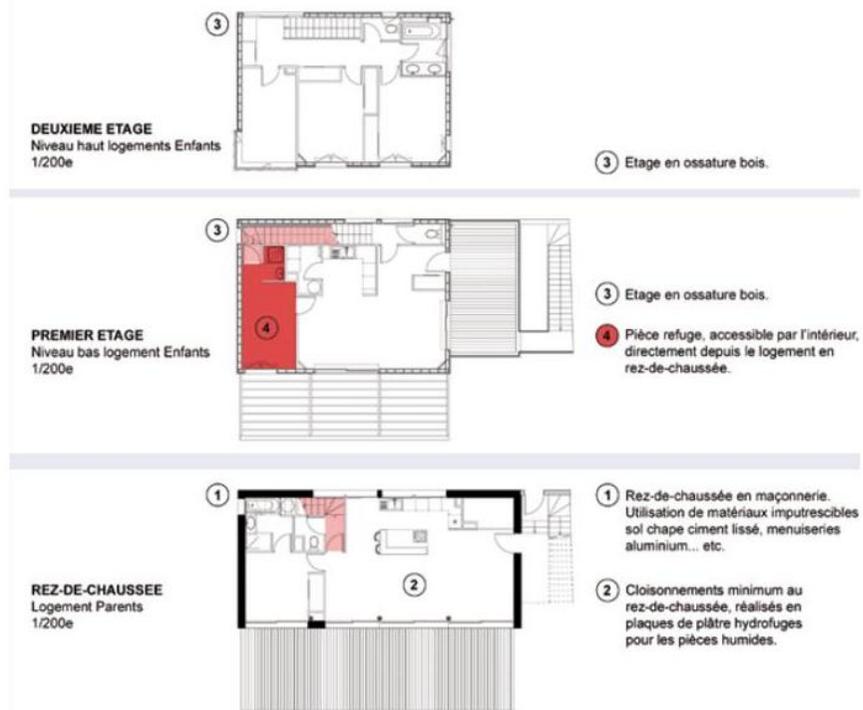
Comme indiqué dans le titre, il s'agit de bâtiment dont le rez-de-chaussée pourrait être inondable. En résilience cette pratique s'apparente à la stratégie « céder » qui consiste à laisser l'eau s'introduire dans le bâtiment dont le rez-de-chaussée a été aménagé à cette fin. Cette stratégie est d'ailleurs envisageable aussi bien pour des bâtiments existants (à condition qu'ils aient au minimum deux niveaux) que pour des bâtiments neufs et ce en prévoyant une surélévation des installations électriques et en utilisant des matériaux résistants à l'eau pour les parties inondables.

Les images, ci-contre, présentent un exemple de projet avec RDC inondable imaginé par l'architecte Jean-Yves Barrier à Saint-Pierre-des-Corps, une commune semblable à Margny-Lès-Compiègne en termes d'exposition au risque d'inondation et d'activités ferroviaires. C'est un bâtiment conçu sur trois niveaux : le premier, qui correspond au RDC, est inondable par temps de crue. Il est donc peu cloisonné pour permettre à l'eau de pénétrer, et réalisé avec des matériaux hydrofuges. Il abrite des locaux aménagés pour les parents qui peuvent trouver refuge, s'il y a inondation, au deuxième étage conçu, quant à lui, pour offrir aux habitants un niveau de confort suffisant pour plusieurs semaines.

Ce type de bâtiment procure aux occupants un niveau de sécurité considérable et subit un endommagement minimal. Cependant, il nécessite un peu d'entretien après le retrait du cours d'eau et un temps d'attente correspondant au séchage, avant de pouvoir réinvestir les espaces ayant été inondés.



Crédit : Jean-Yves Barrier, architecte.



Source : Jean-Yves Barrier, architecte.

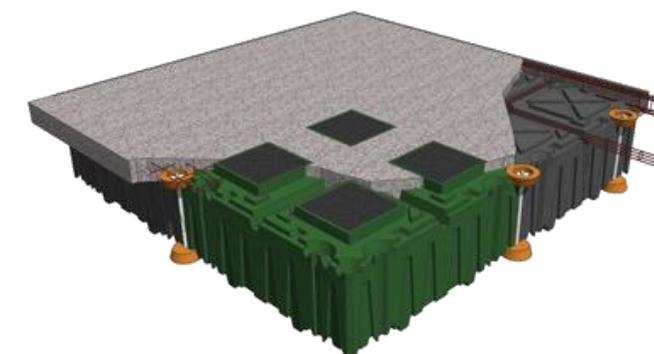
- Bâtiments flottants :

La deuxième possibilité que l'on pourrait imaginer à Margny-Lès-Compiègne est le cas des bâtiments flottants. Il s'agit de constructions amphibies capables de fonctionner aussi bien par temps sec que pendant les inondations. Plusieurs réalisations de ce type ont vu le jour aux Pays-Bas, au Royaume-Uni mais également en France.

Compte tenu du contexte local de Margny-Lès-Compiègne, cette étude va s'inspirer des exemples de maisons flottantes réalisées en France. C'est à Pau, dans les Pyrénées Atlantiques que la société BATIFLO a développé un nouveau concept de bâtiments pouvant être réalisés en zones occasionnellement ou perpétuellement inondables. Il s'agit d'un nouveau procédé qui « permet à des collectivités locales de viabiliser ou requalifier des zones inondables en toute sécurité ou de redynamiser une région par l'utilisation des plans d'eau »

En plus de la résilience permise grâce aux dispositifs de flottaison, ces constructions sont capables de résister à des séismes violents (jusqu'à 8 sur l'échelle EMS98). Il s'agit donc d'un concept breveté doublement avantageux et qui peut être appliqué aussi bien aux constructions qu'aux routes et parkings.

Cependant, malgré ses multiples avantages, ce dispositif a une limite qu'il faudrait garder à l'esprit et qui concerne le nombre d'étages qui ne peut pas excéder R+1.



▪ Bâtiments sur pilotis :

La dernière possibilité que l'on pourrait prévoir pour construire en zone inondable est la construction sur pilotis. En termes de résilience c'est la technique la plus employée et la plus répandue pour limiter les dommages engendrés par les inondations. En France, comme partout en Europe, plusieurs projets ont été réalisés utilisant ce procédé qui permet, d'une part, aux constructions d'être suffisamment surélevées et d'autre part, de libérer l'espace au sol pour l'expansion des crues. L'utilisation de ce dispositif pourrait aller d'une simple maison à un ou plusieurs bâtiments.

Le projet de Matra à Romorantin-Lanthenay, réalisé par l'architecte Éric Daniel-Lacombe en est un bon exemple. Un peu plus près de la Vallée de l'Oise, à Saint-Ouen l'Aumône dans le Val d'Oise qu'EMMAUS HABITAT a réalisé, sous la maîtrise d'œuvre du cabinet d'architectes Daufresne Le Garrec & associés, un projet résidentiel résilient de 90 logements collectifs.

La particularité de ce projet tient dans son emplacement sur un terrain en décaissé et inondable dont la conservation en tant que bassin d'infiltration est imposée par le PPRI. Afin de respecter la réglementation, les architectes ont alors imaginé un projet constitué de 8 bâtiments sur pilotis reliés entre eux par des passerelles qui assurent également l'accessibilité depuis la rue principale.

La contrainte du règlement a été donc transformée en atout pour imaginer un projet adapté au contexte local qui permet d'une part aux bâtiments d'être résilients et d'autre part de valoriser des terrains qui étaient initialement inconstructibles.



Terrains situés en zone rouge (zonage de la nouvelle couche d'aléa)

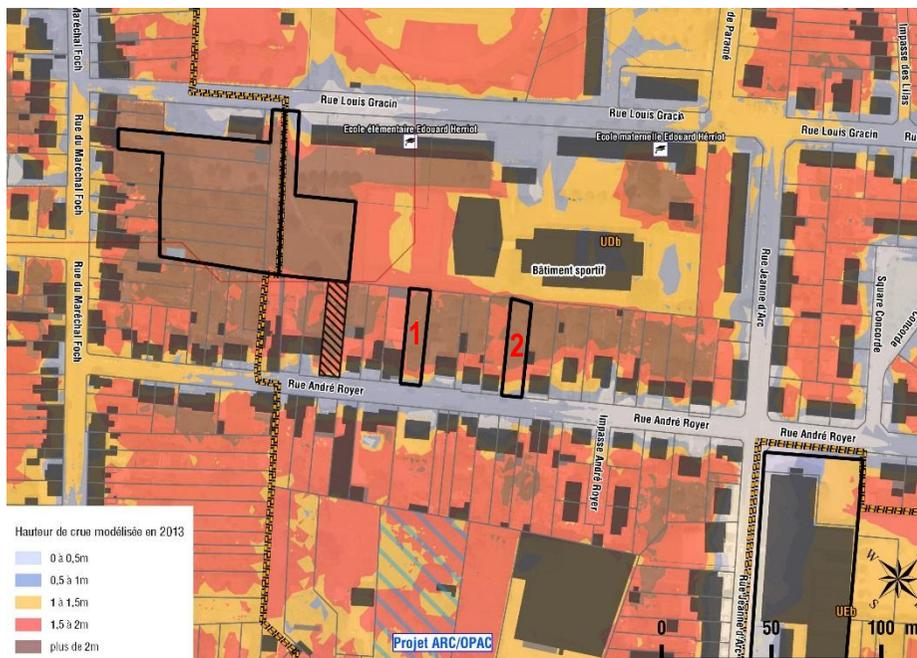
## Exemple de terrain non bâti en zone rouge :

### ➤ Localisation et caractéristiques des sites :

Pour cet exemple le choix s'est porté sur deux dents creuses situées en zone rouge (hauteur d'eau de plus de 2 mètres) Rue André Royer au milieu d'un tissu pavillonnaire regroupant des maisons individuelles majoritairement en R+1.

Les deux terrains, d'une surface de 450 m<sup>2</sup> chacun, ont un accès direct sur la rue et sont délimités à l'arrière par des bâtiments sportifs appartenant à l'école élémentaire Edouard Herriot.

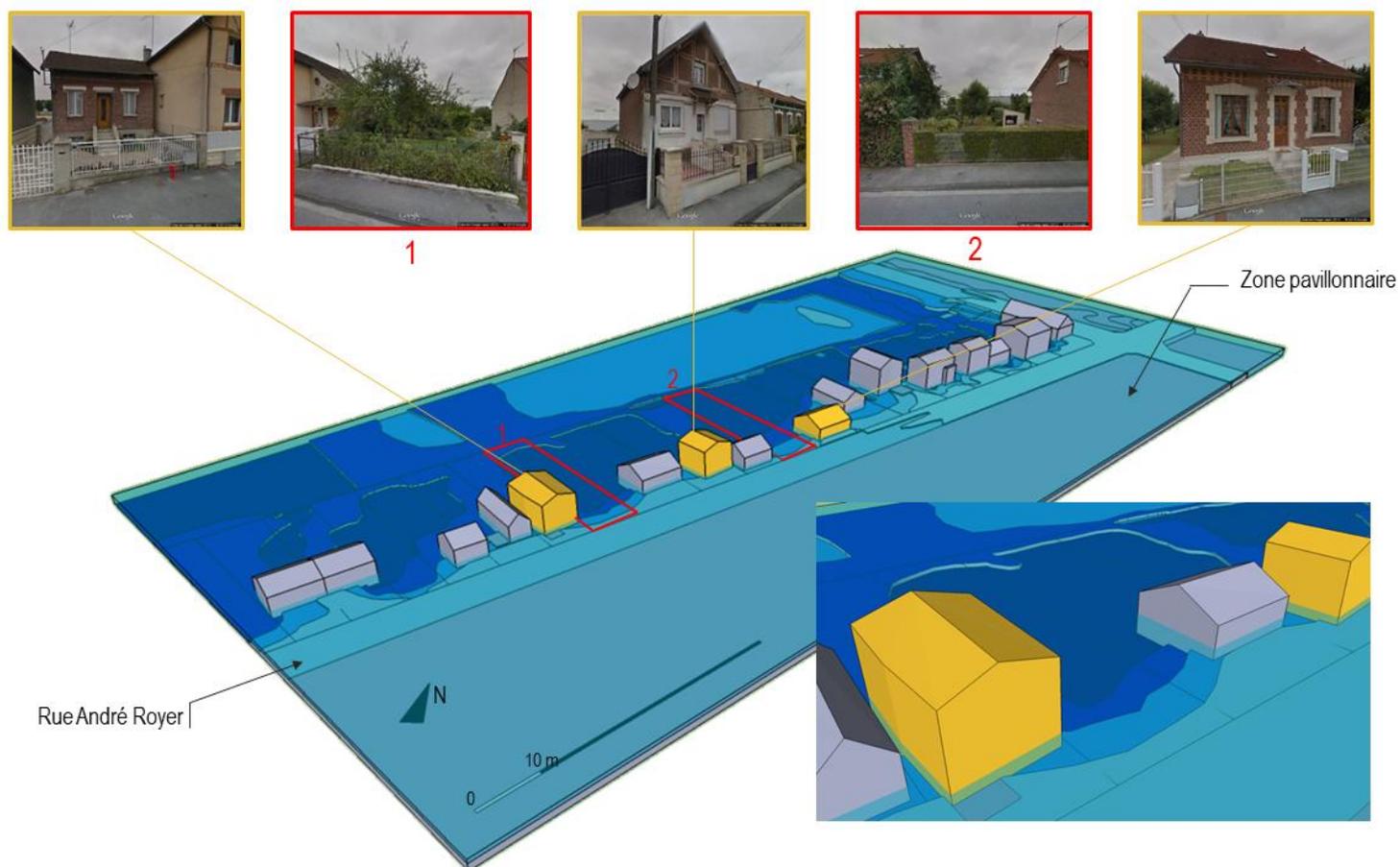
Selon la nouvelle couche d'aléa centennal réalisée pour l'élaboration du futur PPRi, les deux sites en question sont fortement exposés au risque d'inondation. La carte suivante montre en effet l'amplitude du risque dans ce secteur. La rue André Royer est inondable avec une hauteur d'eau qui pourrait aller jusqu'à 1,5 m au niveau du croisement avec la rue du Maréchal Foch. Les parcelles, quant à elles, seraient inondées avec une hauteur d'eau comprise entre 0,5 m et 1,5m dans la partie attenante à la rue et jusqu'à plus de 2 m dans l'arrière jardin.



L'image ci-contre présente une simulation en trois dimensions d'une inondation d'occurrence centennale au niveau de la rue André Royer.

Hormis quelques maisons, dont le seuil du premier niveau est surélevé (les entités de couleur jaune), tous les RDC des bâtiments voisins sont inondés avec des hauteurs d'eau comprises entre 0,5 m et 1 m au niveau des façades principales et jusqu'à 2 m au niveau des jardins.

Le paragraphe qui suit sera consacré aux trois propositions de bâtiments résilients dans les sites choisis. Il est toutefois important de préciser que quelle que soit la forme architecturale adoptée, la résilience de l'ensemble de quartier ne pourrait pas être assurée. C'est pourquoi, une réflexion globale dans ce sens, impliquant tous les acteurs en présence, est recommandée afin de minimiser l'impact des inondations sur les bâtiments existants.

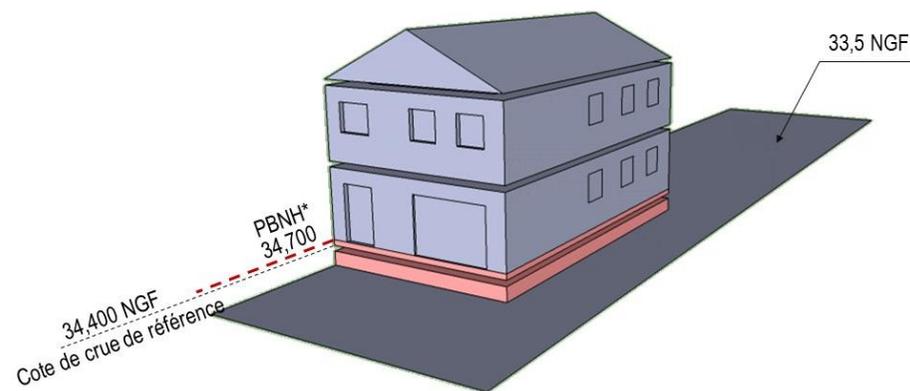


➤ Quel type de construction pour ces sites ?

- **Le cas d'un bâtiment classique respectant le règlement actuel (zone UDb du PLU et zone bleue du PPRI)**

Compte tenu du règlement du Plan Local d'Urbanisme et du PPRI du bief de Compiègne, les nouvelles constructions « classiques » devraient respecter les prescriptions suivantes :

- Les clôtures ne doivent pas constituer un obstacle à l'écoulement des eaux.
- Une étude hydraulique d'ensemble destinée à définir les mesures de protection collective à effectuer si les travaux sont supérieurs à 25 m<sup>2</sup> d'emprise au sol.
- Le plancher bas du premier niveau habitable (logement) ou utile (activités) doit se situer au-dessus de la cote de la crue de référence définie par le PPR.
- Etude spécifique si la longueur transversale est supérieure à 15 mètres avec une emprise au sol supérieure à 225 m<sup>2</sup>.
- Art. 6 : Si la construction n'est pas édifiée à l'alignement, elle sera implantée avec un retrait d'au moins 5 mètres par rapport à l'emprise des voies publiques  
Les abris de jardin seront implantés à l'arrière de la construction principale par rapport à la voie qui la dessert.
- Art. 7 : Sur les terrains ayant au moins 10 mètres de façade, les constructions implantées à l'alignement seront édifiées sur au moins une des limites latérales séparatives. Si elles sont en retrait de l'alignement, elles seront édifiées avec une marge minimale de 3 mètres par rapport à au moins une de ces limites.
- Art. 9 : l'emprise au sol de l'ensemble des constructions ne doit pas excéder 35% de la surface totale du terrain.
- Art. 10 La hauteur maximale des constructions nouvelles est limitée à 7 mètres à l'égout du toit (au maximum un rez-de-chaussée plus un étage et un seul niveau sous les combles) et à 12 mètres au faîtage du toit, comptés au droit des façades de la construction.
- Art. 12 : une place par tranche de 60 m<sup>2</sup> de surface de plancher avec un minimum de 2 places par logement dont une couverte.
- Art. 13 : s'il s'agit d'une opération de plus de 10 logements il faut prévoir 10 m<sup>2</sup> d'espace vert par logement.



\*Plancher bas du niveau habitable

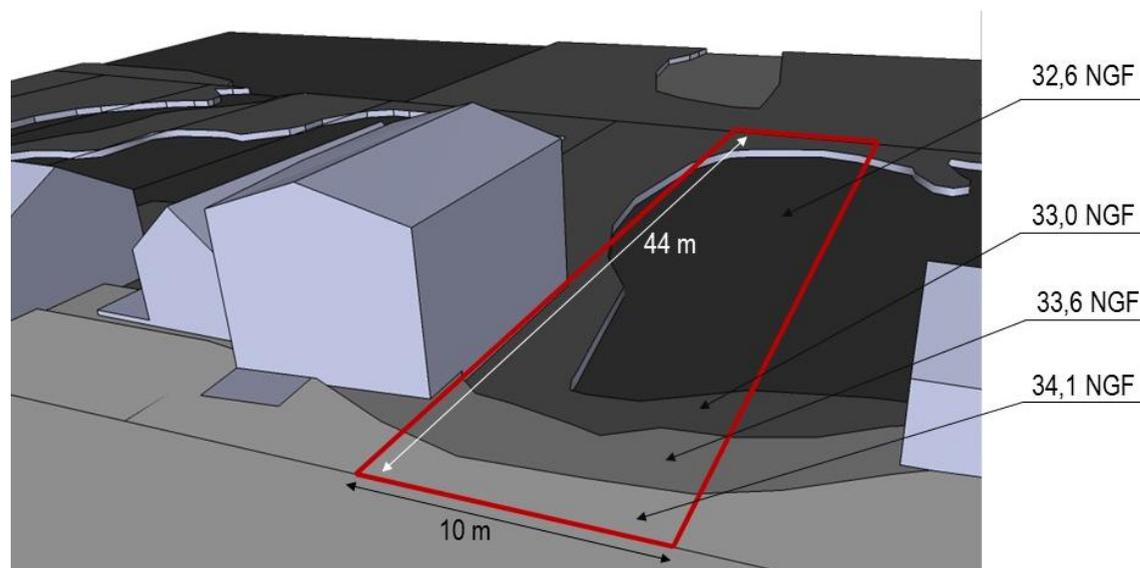
De plus, les deux sites se situent dans la zone bleue du PPRI du bief de Compiègne en vigueur. Dans cette zone, la hauteur de la crue de référence est de 90 cm. Le niveau des planchers doit alors se situer à au moins d'un mètre par rapport au TN. Selon la carte du zonage règlementaire du PPRI, le plancher bas habitable devrait être à 34,4 NGF normal.

➤ Caractéristiques topographiques du site (1) :

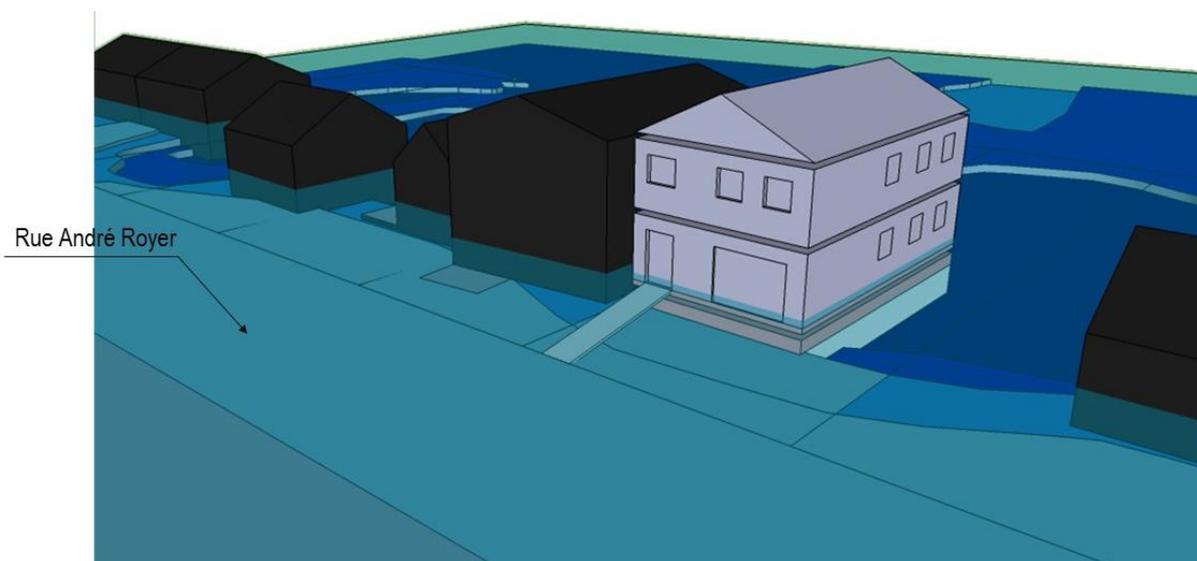
Le site (1) comme le site (2) est une petite parcelle en longueur donnant sur la rue André Royer. Sa largeur est de 10 mètres sur une longueur de 44 mètres. Le bâtiment devrait alors s'édifier sur une des limites latérales.

Le site se caractérise notamment par la différence de niveau entre la limite qui se trouve au bord de la route, qui est à 34,1 NGF, et le fond du terrain qui est à 32,6 NGF.

Selon les règlements en vigueur, le plancher bas habitable de toute nouvelle construction doit être au-dessus de la côte de crue de référence (34,4 NGF).



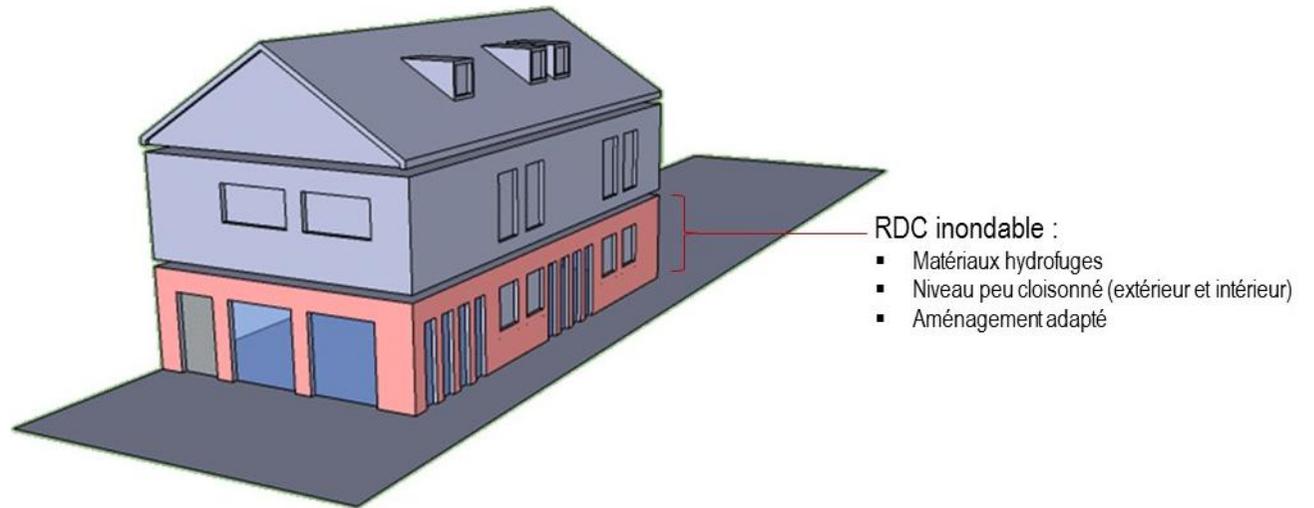
Compte tenu des nouvelles couches d'aléa et des contraintes topographiques du site, les nouvelles constructions appliquant le règlement en vigueur seraient inondées en cas de crue centennale. C'est ce que montre l'image ci-contre. En effet malgré le seuil respecté, le niveau bas habitable est inondé. De plus, la différence de niveau entre le fond et le devant de la parcelle impose d'opter pour un soubassement d'au moins 1,5 m (la partie blanche) qui vient s'ajouter au soubassement du PPRI. Ce rajout constitue alors un volume (que l'on pourrait remplacer par un remblai ou des pilotis) pour lequel une compensation s'impose.



Bâtiment selon les contraintes PLU et PPRI en vigueur

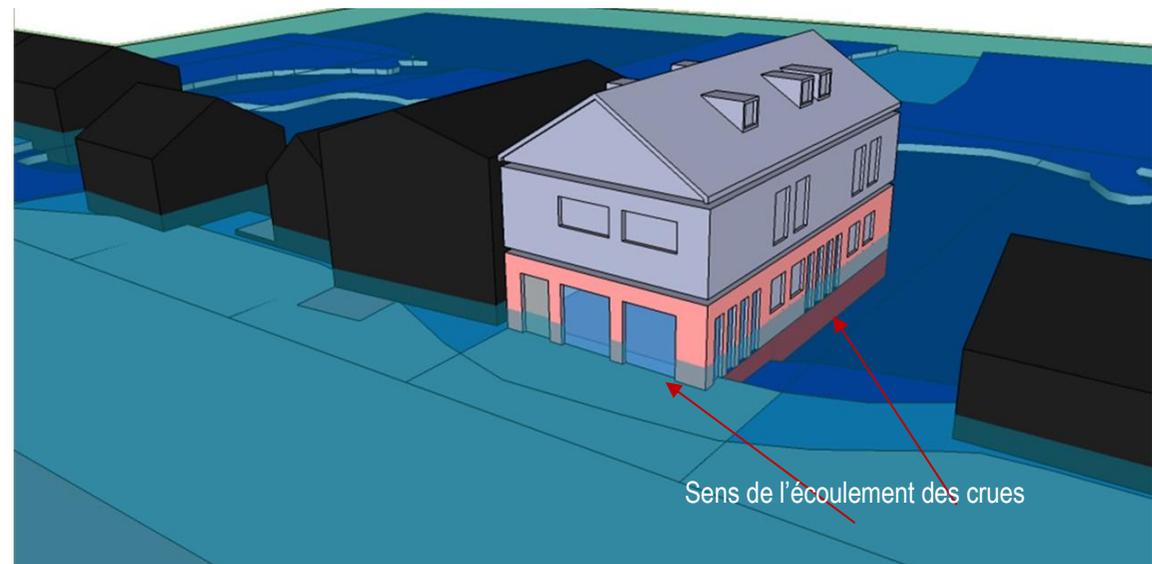
- **Le cas d'un bâtiment avec RDC inondable :**

La première proposition de bâtiment résilient est d'opter pour un rez-de-chaussée inondable. Le plancher bas est donc inférieur à la cote de la crue de référence et se trouve au niveau de la rue existante (c'est-à-dire à 34,1 NGF). Il est peu cloisonné au niveau de la façade nord-est et la façade nord-ouest pour permettre à l'eau de s'écouler naturellement. Les matériaux utilisés sont résistants à l'eau et faciles d'entretien.



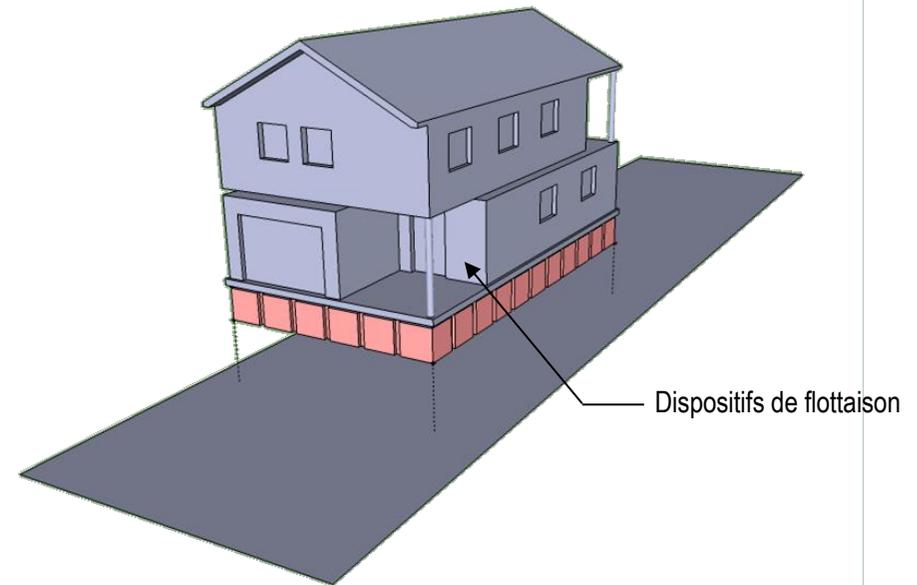
Pour compenser la différence de niveau entre le fond et le devant de la parcelle, un soubassement est à prévoir (la partie en rouge foncé). Ce dernier pourrait avoir deux utilisations :

- Habitable : dans ce cas le premier niveau habitable se retrouvera en dessous du niveau de la route et en dessous de la cote de crue de référence.
- Simple soubassement : dans ce cas il devrait être le plus transparent possible pour permettre l'écoulement des eaux.



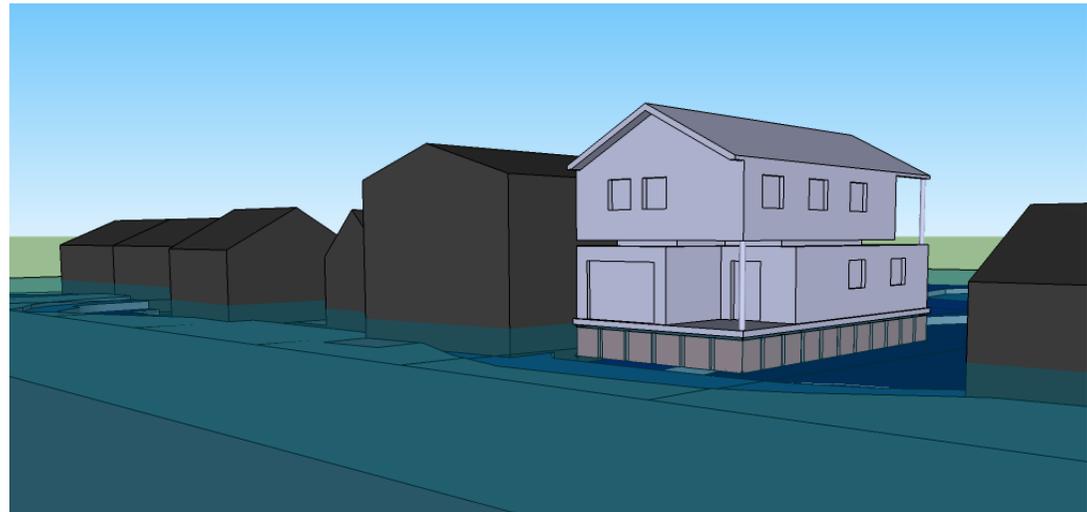
- **Le cas d'un bâtiment flottant :**

Le deuxième cas de figure de construction résiliente est le bâtiment flottant (bâtiment type BATIFLO). Ce dernier sera disposé sur un plan constitué de flotteurs, qui lui-même sera mis sur une surface plane (terrain naturel aplati) renforcée avec des fondations. Ce premier socle (dispositifs de flottaison) est stabilisé grâce à un système anti-dérive qui consiste en deux poteaux fixés au sol et relié au bâtiment.



Pour les sites choisis, la mise en place d'un bâtiment flottant nécessitera un changement de la morphologie du terrain qui doit être plat. Pour ce faire un remblai ou un déblai est obligatoire. Pour augmenter les surfaces de compensation (une des recommandations pour limiter l'impact des inondations) le déblai semble alors plus logique dans ce cas-là. La maison flottante se retrouvera donc en dessous du niveau de la route par temps sec et flottera en cas d'inondation.

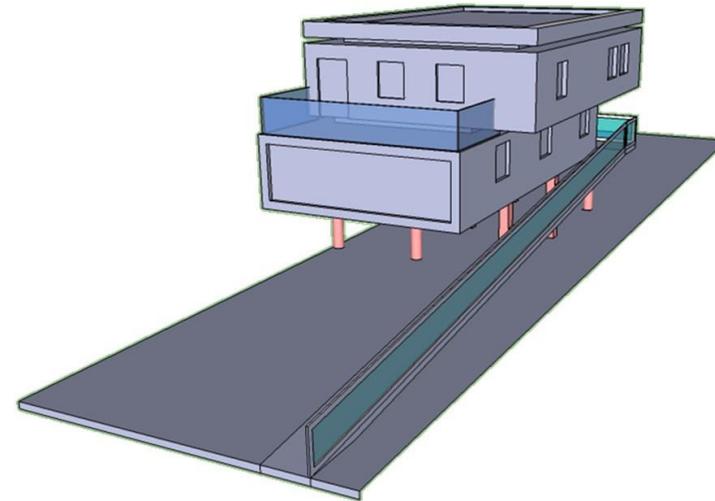
Concernant la résilience, ce dispositif est en lui-même efficace, mais puisqu'il est réalisé dans un tissu déjà constitué une difficulté émerge. Cela concerne l'accessibilité depuis la rue André Royer qui ne change pas de niveau. Une passerelle de liaison articulée sera donc à prévoir entre les deux entités.



- **Le cas d'un bâtiment sur pilotis :**

La dernière proposition de bâtiments résilients est la construction sur pilotis. Le premier niveau habitable sera disposé sur un lit de pilotis et relié à la rue par une passerelle qui fera le tour du bâtiment afin d'adoucir la pente. L'accès principal se situera donc au niveau de la façade arrière.

Les volumes choisis offriront au bâtiment perché une légèreté mais la forme générale ne répondra pas aux critères de l'aspect extérieur imposés par le règlement du PLU communal.



Compte tenu des données topographiques des sites choisis, les pilotis devraient avoir une hauteur minimum de 2,5 mètres si l'on souhaite garder la morphologie initiale du terrain. En cas d'inondation l'eau peut alors s'écouler sous le bâtiment mais, tout comme pour les autres propositions, aucune circulation extérieure n'est possible.

De plus, la surface occupée par les pilotis est peu ou pas exploitable, ce qui pourrait remettre en question la rentabilité de l'édifice.



## Tableau récapitulatif

	Avantages	Inconvénients	Conclusion
Bâtiment classique (selon la réglementation en vigueur)	Respecte le règlement	Bâtiment vulnérable aux inondations	➤ Bâtiment non résilient qui peut subir des dommages considérables.
Bâtiment avec RDC inondable	Facilité d'écoulement des eaux Absence d'obstacle et/ou de remblai donc absence de compensation Peu de dommages sur le bâtiment Surface en RDC exploitable	Temps de préparation avant l'épisode de crise Volume bas non exploitable pendant l'inondation Contrainte d'entretien après la crise Ne répond pas au règlement en vigueur	➤ Bâtiment résilient qui permet de minimiser les dégâts subis lors des inondations. Cependant le temps de préparation qui correspond au déplacement des meubles et le temps nécessaire pour entretenir les locaux après les inondations peut s'avérer difficile à appliquer. ➤ Circulation et accessibilité impossible pendant les inondations
Bâtiment flottant	Augmentation de la surface d'expansion des crues Facilité de l'écoulement des eaux Ne nécessite aucune préparation ni aucun entretien Construction sécurisées Simplicité d'élaboration	Hauteur du bâtiment limitée à R+1 Liaison difficile avec la rue principale Ne répond pas au règlement en vigueur	➤ Bâtiment résilient qui ne subit aucun dommage ; ➤ Les bâtiments flottants permettraient d'augmenter les volumes d'expansion des crues ; ➤ Dispositif de flottaison pourrait être utilisé pour les routes et parkings pour plus de résilience ; ➤ Dans l'état de l'existant : la circulation et l'accessibilité sont impossibles pendant les inondations
Bâtiment sur pilotis	Terrain qui peut garder sa morphologie initiale ou peut être creusé pour augmenter le volume d'expansion des crues Bâtiment ultra sécurisé	Niveau bas peu ou pas exploitable (coût de la construction peu rentable) Forme architecturale non conventionnelle qui ne respecte pas le règlement	➤ Bâtiment résilient qui ne subit aucun dommage ; ➤ Ce type de projet demande une modification dans le règlement du PLU pour autoriser les formes architecturales ainsi que les nouvelles hauteurs des bâtiments.

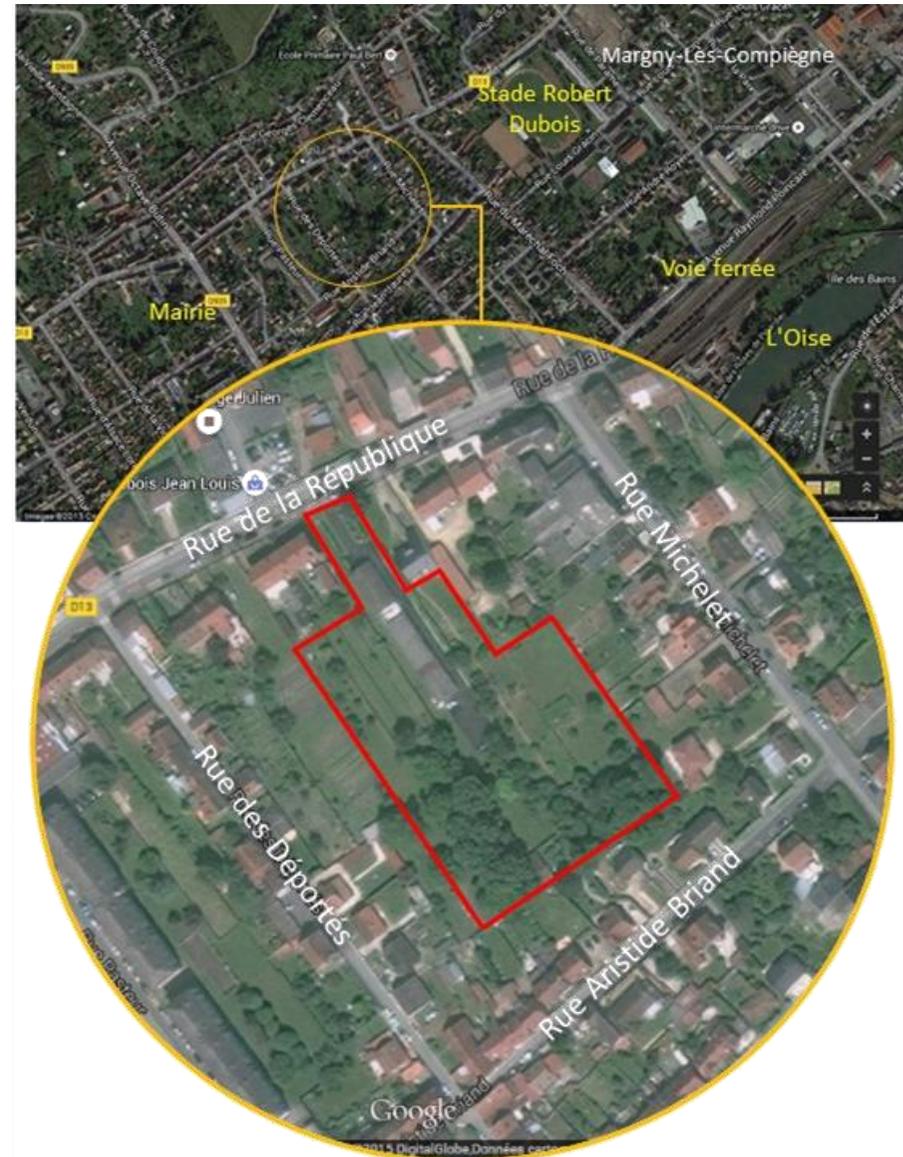
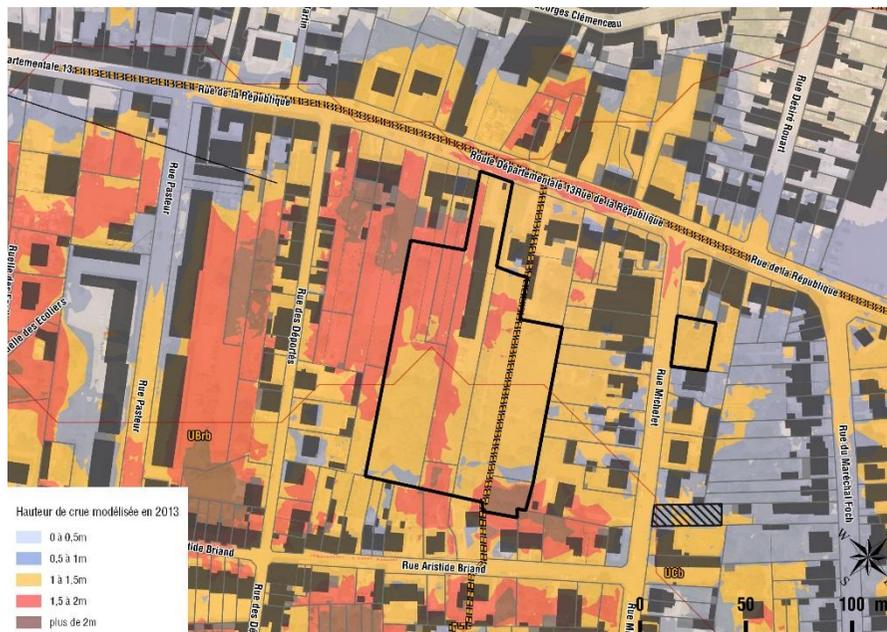
Terrain situé en zone jaune (zonage du nouvel aléa)

## Exemple de terrain non bâti en zone jaune :

### ➤ Localisation et caractéristiques du site :

Le deuxième exemple traité est le cas d'une « dent creuse » situé en zone jaune de la nouvelle couche d'aléa (hauteur d'eau de 1 à 1,5 m). Il s'agit d'un cœur d'îlot délimité au nord par la rue de la République et au sud par la rue Aristide Briand. Le site, de grande taille, est constitué majoritairement de fonds de parcelles et d'un bâtiment occupé actuellement par le foyer « Edith Piaf » qui sera déplacé prochainement dans les locaux du pôle intergénérationnel car inadapté à son usage. Cette délocalisation permettra notamment au site d'avoir un accès direct (d'une largeur de 16 mètres) depuis la rue de la République.

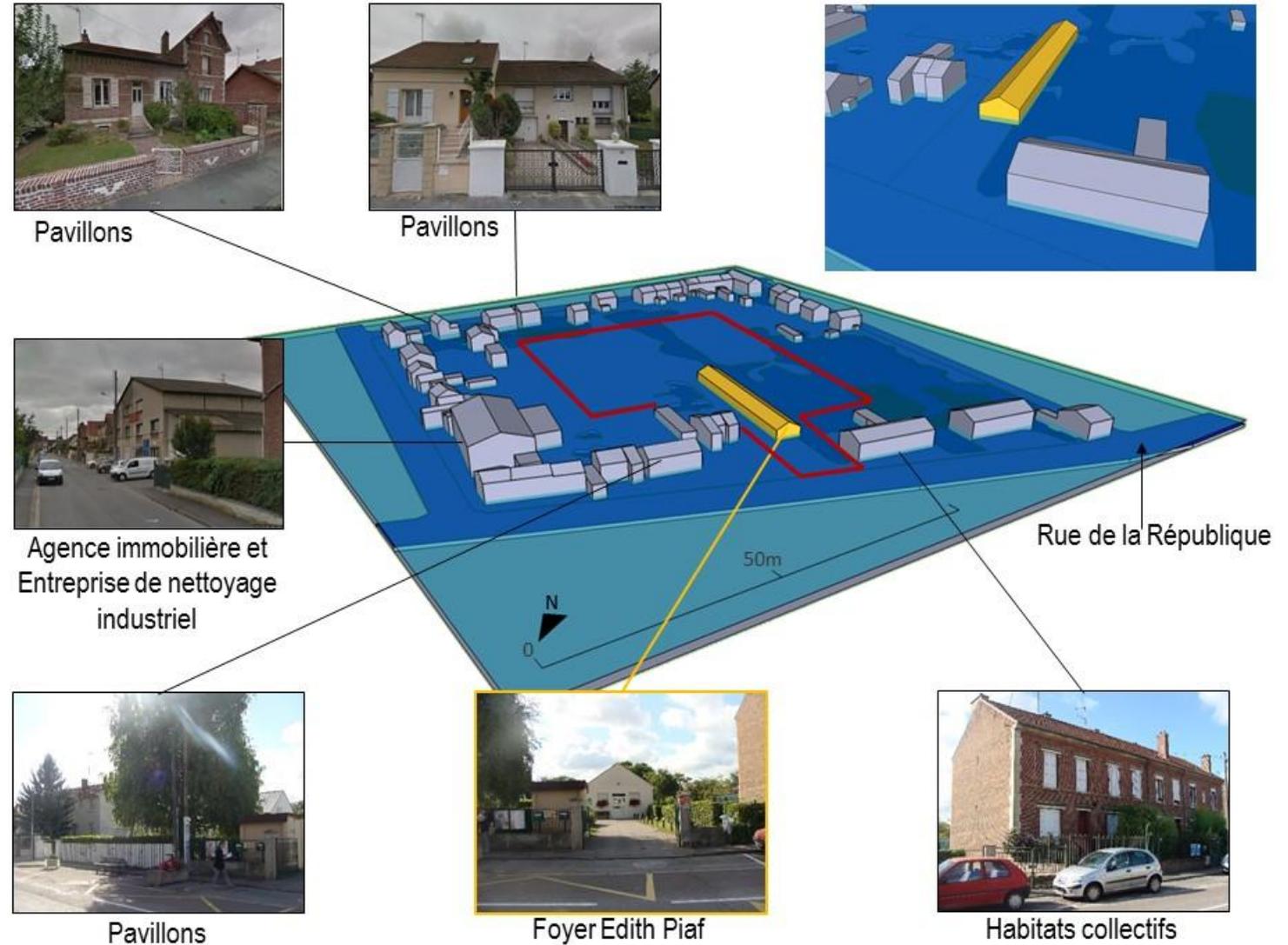
Suivant la nouvelle couche d'aléa, le site sélectionné est fortement exposé au risque d'inondation. La hauteur d'eau atteint 1,5 m pour les deux tiers de sa surface et jusqu'à 2 m dans la partie ouest.



La figure suivante constitue une image en 3 dimensions de l'aléa inondation d'occurrence centennale au niveau du site d'étude. La rue de la République (future voie d'accès au projet) est inondable avec des hauteurs d'eau qui varient entre 1 et 2m.

L'îlot accueille plusieurs types de bâtiments implantés le long des rues qui, de par leur ancienneté, sont majoritairement vulnérables au risque d'inondation. On note, toutefois, la présence de quelques pavillons dont le premier niveau habitable est surélevé mais reste quand même en dessous de la cote de crue de l'aléa centennial.

Pour les trois types de projets résilients (RDC inondable, flottant et sur pilotis) qui seront proposés, on considère que le niveau du terrain après aménagement est à 33,2 NGF, ce qui correspondra à la zone jaune de la nouvelle couche d'aléa. La mise à niveau du terrain à cette hauteur permettra d'une part, de minimiser au maximum les remblais et d'autre part, de se situer au même niveau que la voie d'accès (rue de la République)



➤ **Aménagement du site :**

- Le site à l'état naturel et le règlement du PPRi :

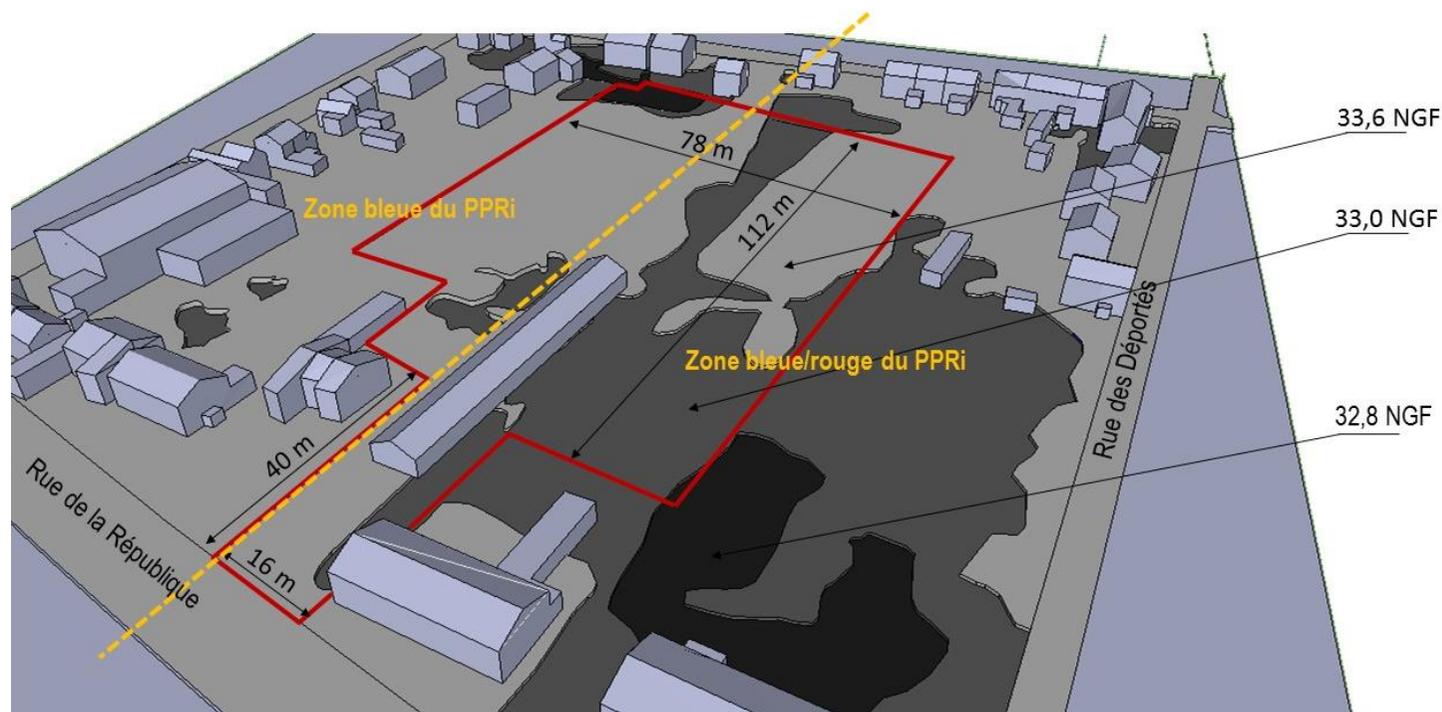
Le site retenu est un terrain qui occupe le cœur d'un îlot sans accès sur rue. Ce dernier pourrait être assuré grâce au déménagement du foyer « Edith Piaf ».

Concernant les caractéristiques topographiques, le terrain est relativement plat, les deux tiers de sa surface se situent à une hauteur de 33,6 NGF avec un léger dénivellement vers l'ouest.

On note également sa situation à la limite de deux zones du PPRi. C'est donc le règlement de la zone bleue/rouge qui s'appliquera à l'ensemble du site : « *Sur les plans de zonage, le règlement de la zone la plus restrictive s'applique au territoire placé sous le trait de délimitation des zones* »<sup>16</sup>

Selon la réglementation en vigueur, le plancher bas habitable de toute nouvelle construction doit être au-dessus de la cote de crue de référence qui est de 34,23 NGF dans ce secteur.

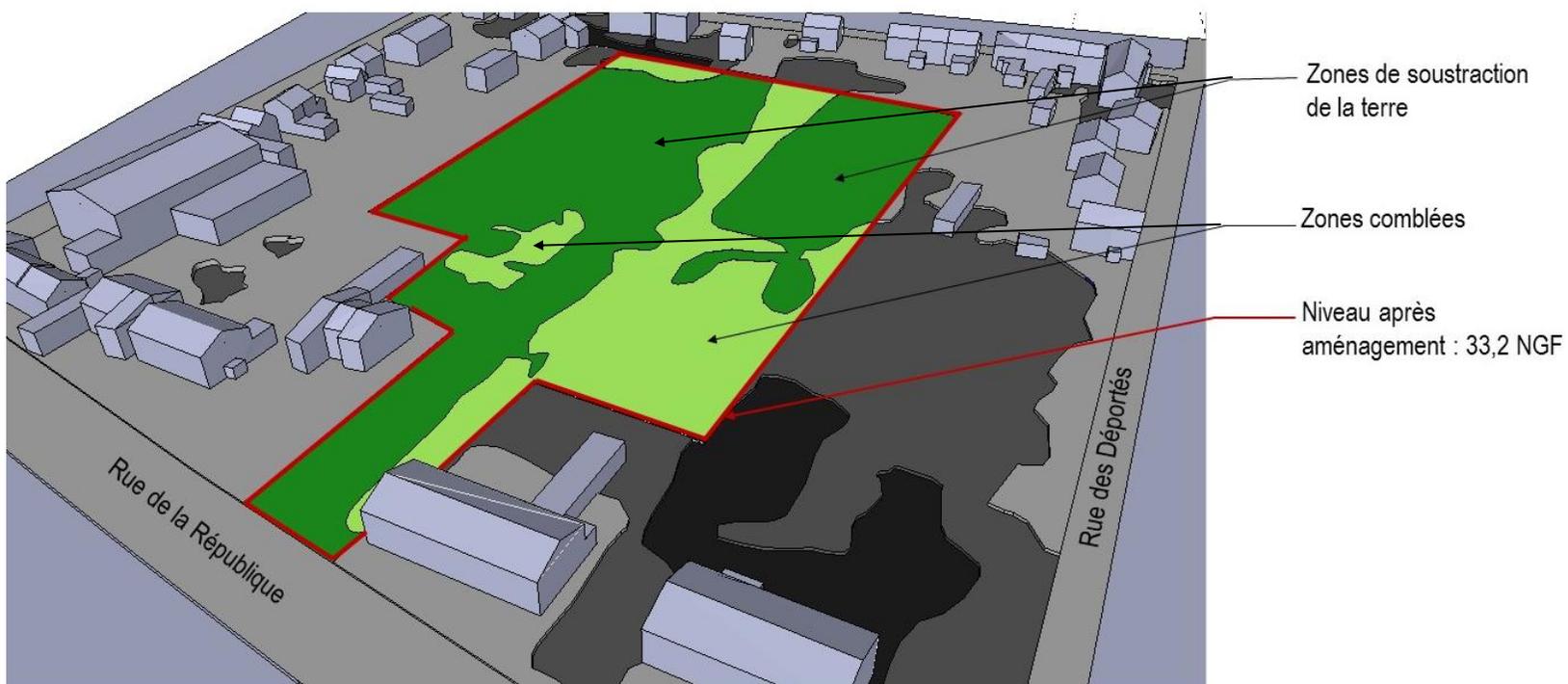
Le PPRi autorise également les travaux de construction d'infrastructures routières ainsi que les installations nécessaires à leurs fonctionnements, sous réserve que ces travaux ne conduisent pas à une augmentation du risque d'inondation en amont ou en aval, et fassent l'objet de mesures compensatoires, si besoin.



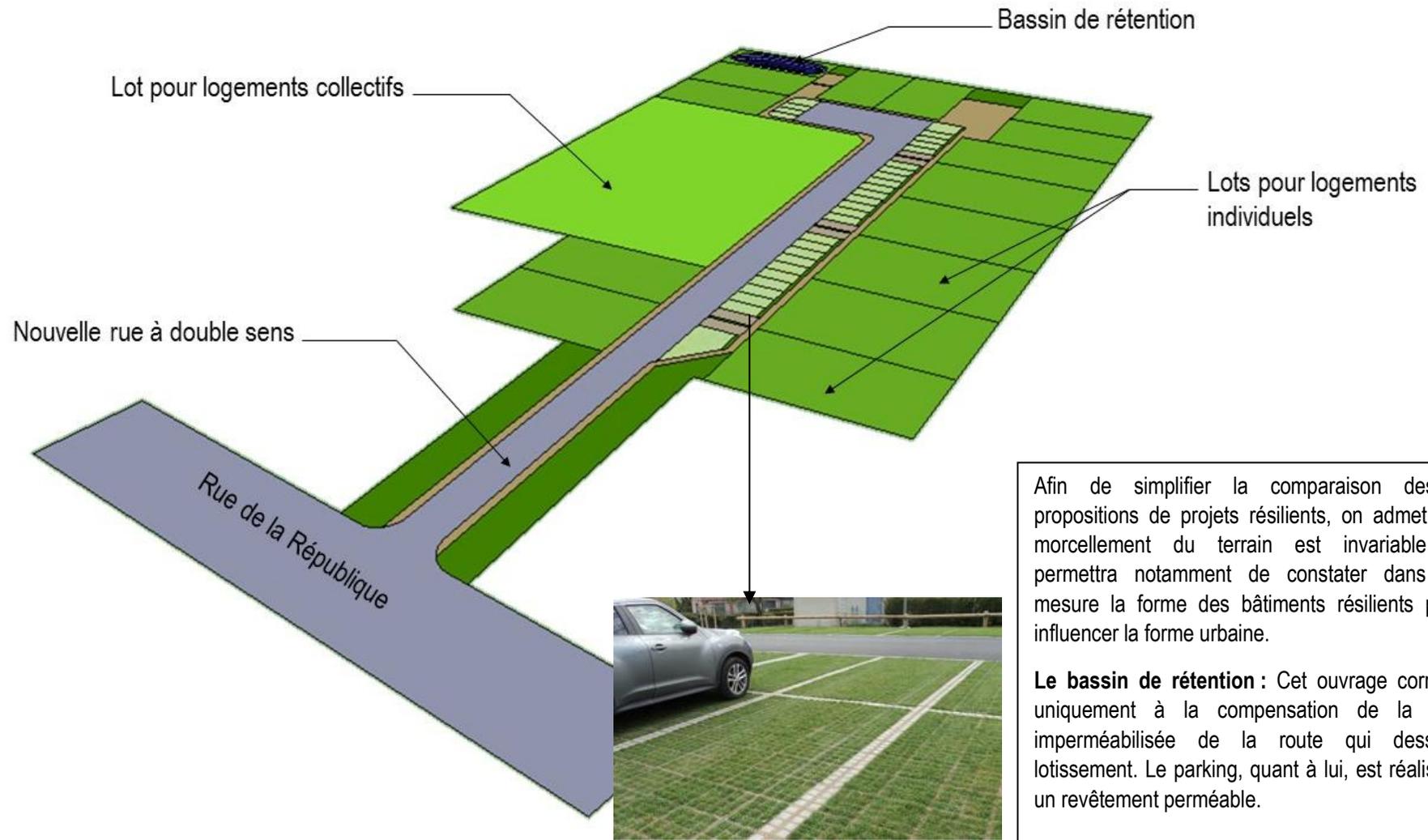
<sup>16</sup> Règlement du PPRi en vigueur.

- Le terrain après aménagement :

De par sa grande taille, cette dent creuse ferait l'objet d'un projet d'ensemble sous forme d'un projet de lotissement ou d'une ZAC. Un aménagement du terrain est donc indispensable. Afin de minimiser les mesures compensatoires, voire les éviter, le terrain sera nivelé à la hauteur de 33,2 NGF. En effet, à cette hauteur le volume de la terre soustrait à la partie qui se trouve à une hauteur de 33,6 NGF, servira pour combler les surfaces qui se trouvent à 33,0 NGF. De cette façon il n'y aura aucune modification sur le volume d'expansion des crues.



- Quel type de projet pour ce terrain ?
- **Morcellement et viabilisation du terrain :**



Afin de simplifier la comparaison des trois propositions de projets résilients, on admet que le morcellement du terrain est invariable. Cela permettra notamment de constater dans quelle mesure la forme des bâtiments résilients peuvent influencer la forme urbaine.

**Le bassin de rétention :** Cet ouvrage correspond uniquement à la compensation de la surface imperméabilisée de la route qui dessert le lotissement. Le parking, quant à lui, est réalisé avec un revêtement perméable.

Parking avec revêtement perméable

- **Le cas d'un projet classique respectant le règlement en vigueur :**

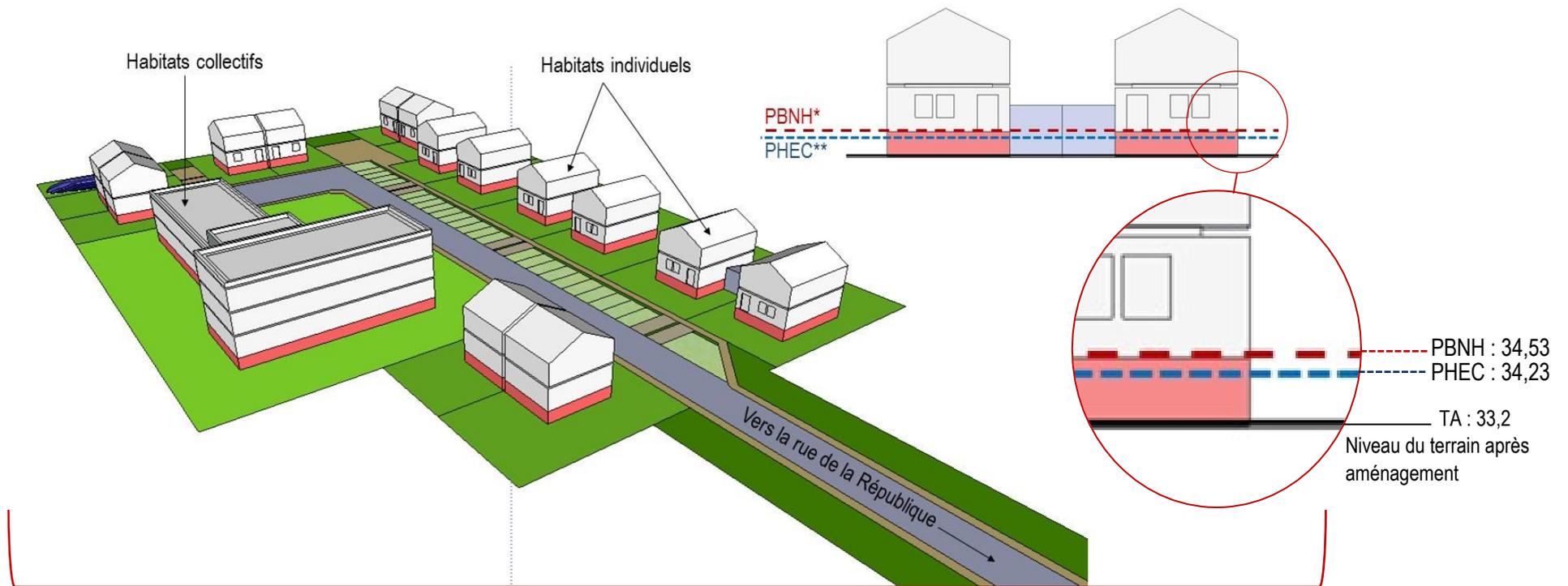
**>> Le site du futur projet se situe dans la zone UBrb du PLU et dans les zones bleue – rouge et bleue du PPRI**

Compte tenu du règlement du Plan Local d'Urbanisme et du PPRI du bief de Compiègne, les nouveaux bâtiments « classiques » doivent respecter les prescriptions suivantes :

- Les clôtures ne doivent pas constituer un obstacle à l'écoulement des eaux.
- Une étude hydraulique d'ensemble destinée à définir les mesures de protection collective à effectuer si les travaux sont supérieurs à 25 m<sup>2</sup> d'emprise au sol.
- Le plancher bas du premier niveau habitable (logement) ou utile (activités) doit se situer au-dessus de la cote de crue de référence définie par le PPR.
- Art. 3 : Pour être constructible, un terrain doit avoir accès à une voie ouverte à la circulation automobile publique ou à une voie susceptible d'être incorporée au domaine public.  
Les impasses sont limitées à 30 mètres de profondeur et doivent présenter à leur extrémité un aménagement permettant aux véhicules de services demi-tour.  
Les nouvelles voies doivent avoir au minimum une largeur de 8 mètres si elles desservent plus de 10 logements.
- Art. 6 : Si la construction n'est pas édifiée à l'alignement, elle sera implantée avec un retrait d'au moins 5 mètres par rapport à l'emprise des voies publiques.  
Aucune construction principale ne peut être implantée à plus de 40 mètres de profondeur mesurés à partir de l'alignement sur la voie principale qui dessert le terrain, à l'exception d'un projet qui intéresse la totalité d'un îlot.
- Art. 7 : Sur les terrains ayant au moins 10 mètres de façade, les constructions implantées à l'alignement seront édifiées sur au moins une des limites latérales séparatives.
- Art. 9 : L'emprise au sol de l'ensemble des constructions ne doit pas excéder 60 % de la surface totale du terrain.
- Art. 10 : La hauteur des constructions est limitée à 11 mètres à l'égout du toit ou au chéneau de l'acrotère et à 16 mètres au point le plus haut de la construction, comptés au point le plus favorable sur la voie d'accès située au droit de la construction.
- Art. 12 : Pour les constructions neuves à l'usage d'habitation et pour toute création de logements collectifs faisant suite à division ou à changement de destination (une place par tranche de 60 m<sup>2</sup> de SHON<sup>17</sup> de construction avec au minimum 2 places par logement dont une couverte.
- Art. 13 : Toute opération d'habitat intéressant au moins 10 logements et tout immeuble collectif doivent comporter un espace de récréation commun d'au moins 10 m<sup>2</sup> par logement.

---

<sup>17</sup> Depuis mars 2012 la SHON est remplacé par la surface de plancher.



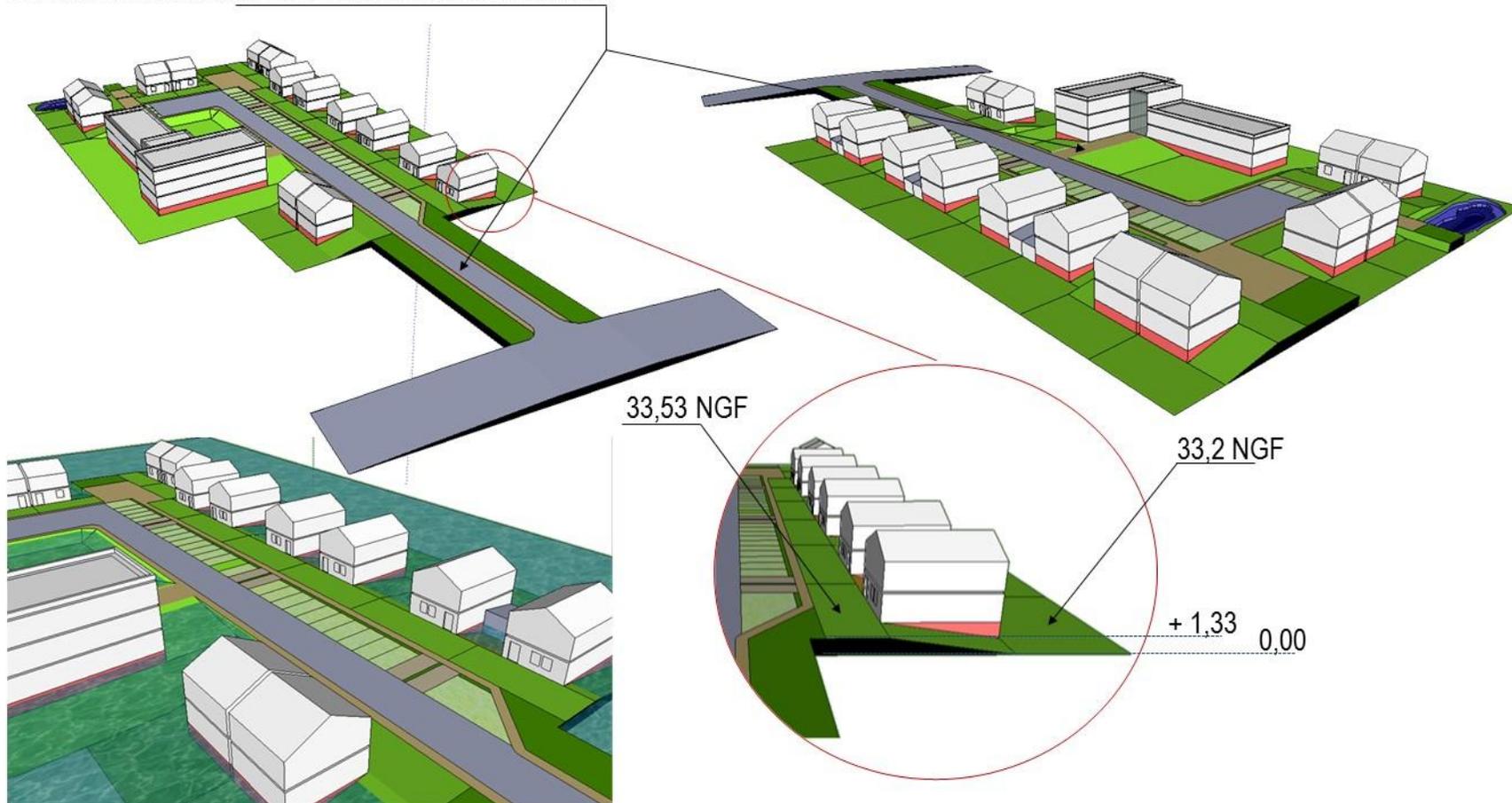
1,33 m : c'est la différence entre la hauteur du \*Plancher Bas du premier Niveau Habitable (PBNH) et le niveau du terrain aménagé. Pour permettre l'accès aux bâtiments, il existe deux solutions possibles : des remblais ou des passerelles d'accès (rampes ou escaliers).

1. Remblais

2. Passerelles

# 1. Remblais

Remblais au niveau de la route et des entrées des bâtiments



Inondation aléa PPRI en vigueur

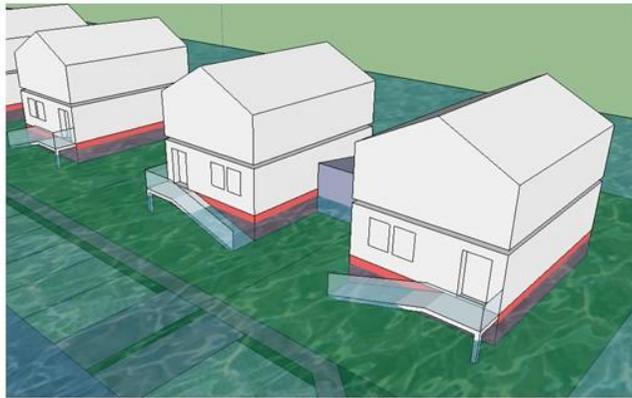


Inondation aléa centennial

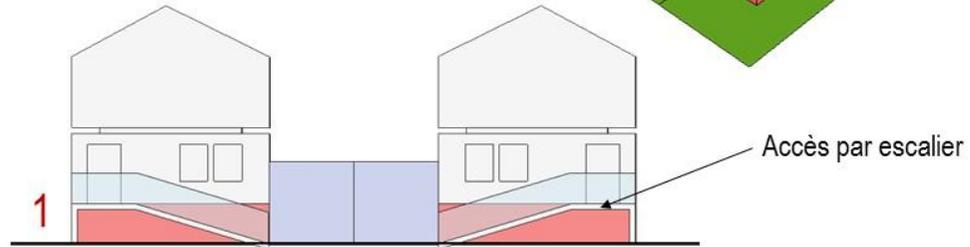
Pour la première possibilité, il s'agit de surélever la voie et les devants de parcelles à l'aide d'un remblai suffisant pour que la route et le dessous des planchers soient situés à la cote de 33,53 NGF. Cette opération permettrait au projet de résister à une inondation semblable à celle de 1995 mais il serait vulnérable face à une inondation d'occurrence centennale. De plus, le remblai nécessite des mesures compensatoires pour redonner à la crue le même volume soustrait.

Cette possibilité offre toutefois un avantage lié à l'accessibilité des personnes à mobilité réduite puisque les entrées aux rez-de-chaussée sont au même niveau que la voie de circulation piétonne.

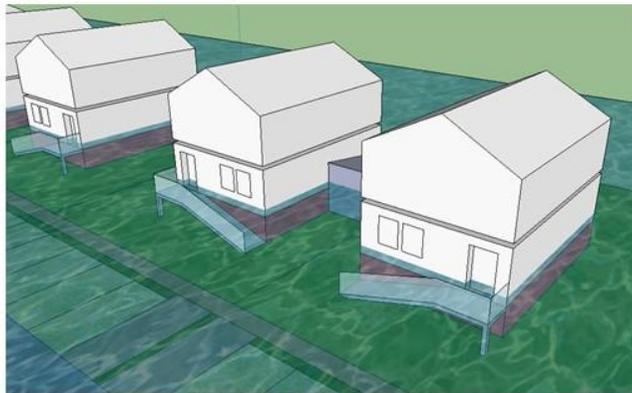
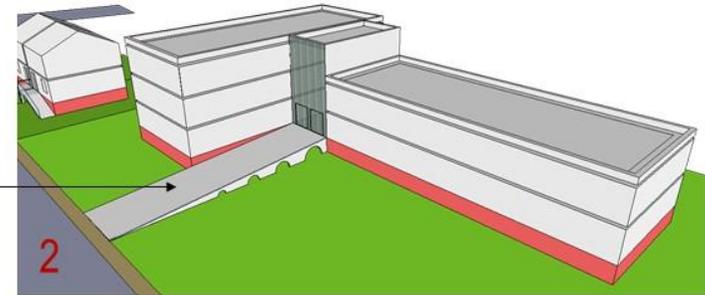
## 2. Rampes et escaliers



Inondation aléa PPRI en vigueur



Rampe d'accès : pente de 4%



Inondation aléa centennial

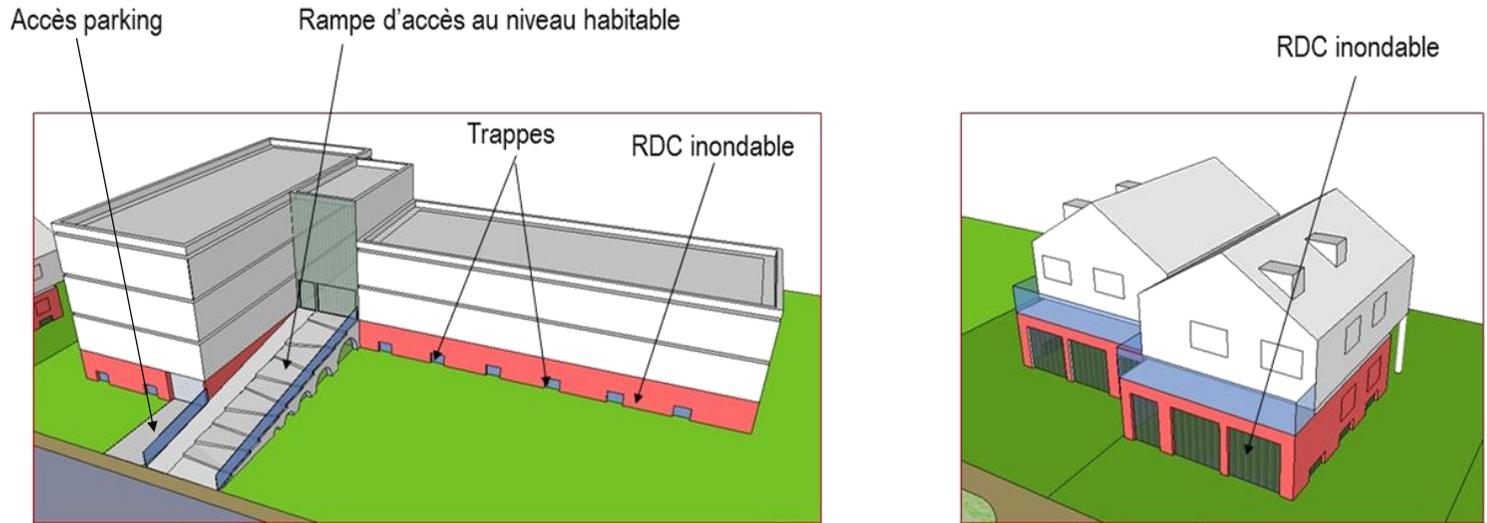
La deuxième possibilité est d'opter pour des passerelles (rampes ou escaliers) pour relier le premier niveau habitable et la rue.

En cas de crue trentennale ou cinquennale, les niveaux utiles sont protégés par le soubassement que l'on pourrait choisir le plus transparent possible pour minimiser les compensations. Cependant, pour une inondation d'occurrence centennale, la hauteur des planchers réglementaires ne suffirait pas pour garantir une mise hors d'eau des niveaux habitables. De plus, cette option ne respecte pas les normes d'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite en ce qui concerne les maisons individuelles.

Quelle forme de résilience pour ce projet ?

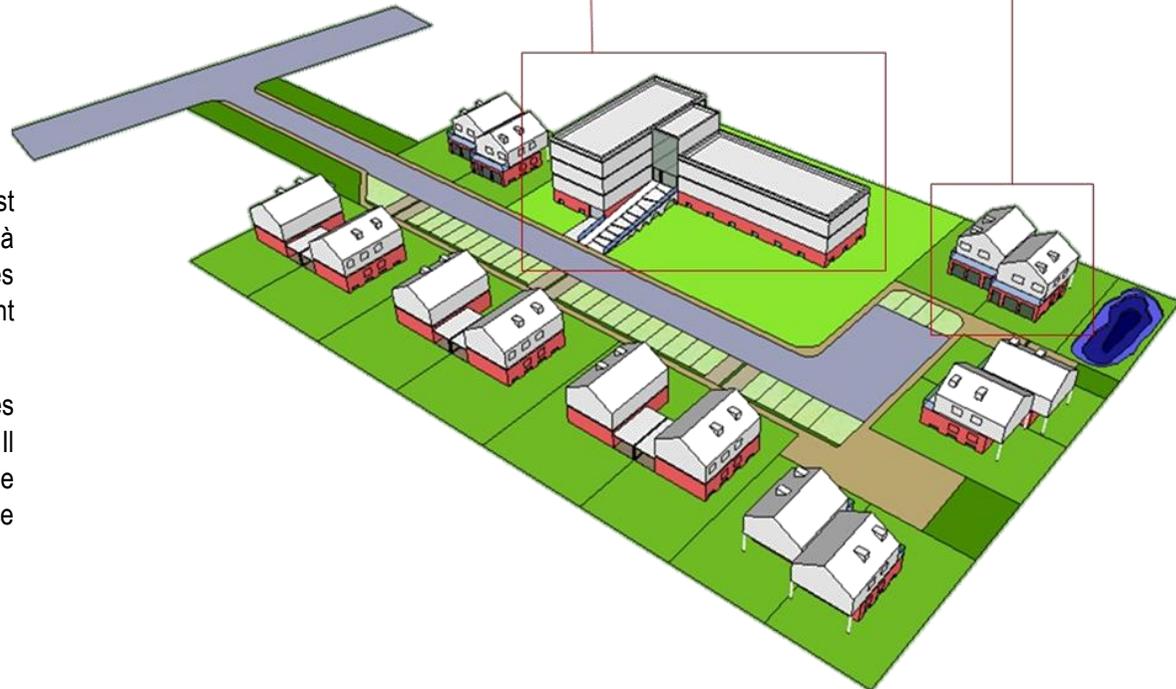
- **1<sup>e</sup> possibilité – Bâtiments avec rez-de-chaussée inondables :**

Le premier cas de figure de résilience consiste à consacrer les rez-de-chaussée de toutes les constructions du projet pour l'expansion des crues. Pour ce faire, le premier niveau du bâtiment collectif est inhabitable, il est occupé par un parking et réalisé avec des matériaux résistants à l'eau. Il est doté de plusieurs trappes ouvrables manuellement pour assurer la rentrée et l'évacuation des eaux. L'accès au premier niveau se fait par une rampe d'accès avec une pente d'une inclinaison de 6 %.

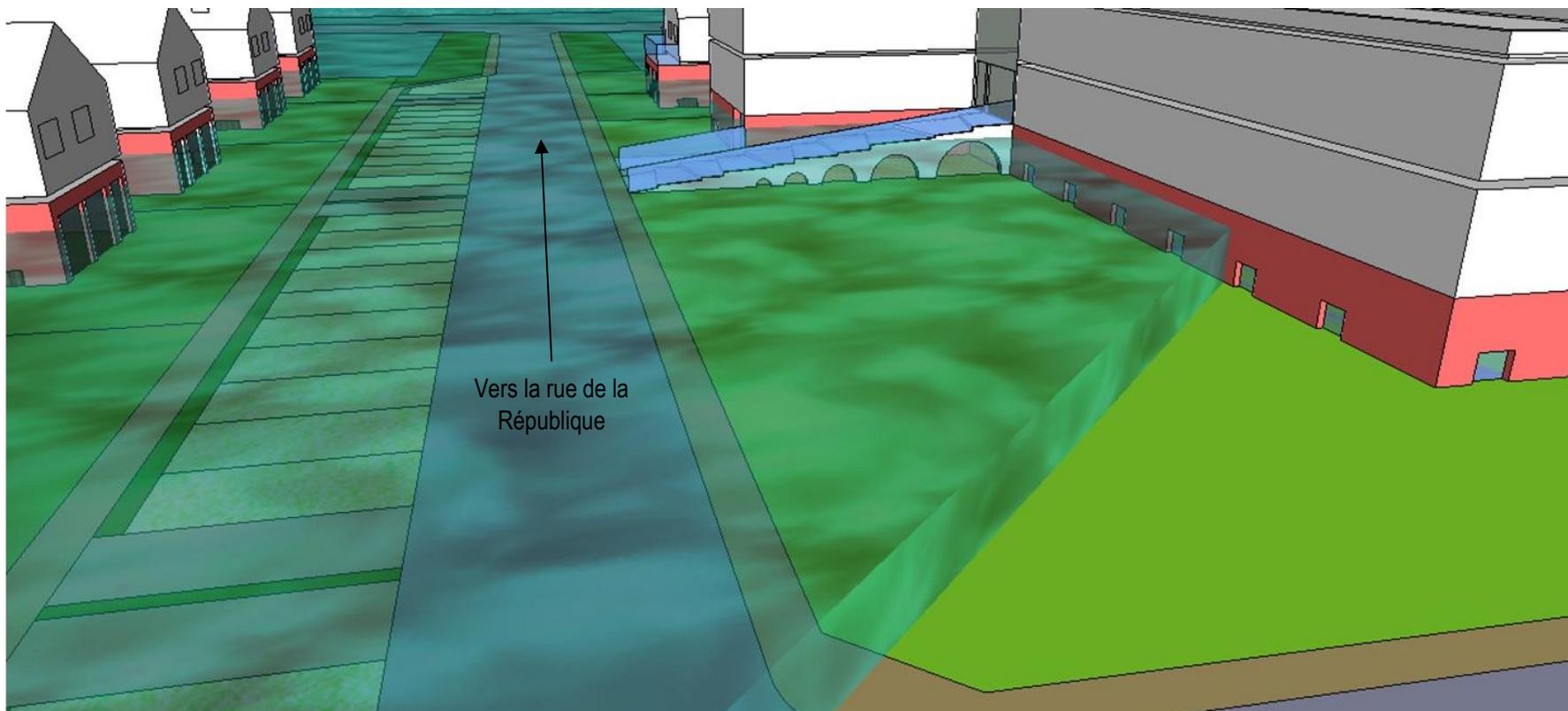


Le rez-de-chaussée des maisons individuelles est habitable mais peu cloisonné à l'extérieur comme à l'intérieur pour faciliter l'écoulement des eaux. Les matériaux utilisés pour la construction de ce niveau sont hydrofuges et facilement entretenables.

Le deuxième niveau constitue un refuge pour les occupants des rez-de-chaussée en période de crue. Il doit alors être aménagé pour offrir un minimum de confort pour toute la famille et doit disposer d'un espace permettant d'éventuelles évacuations.



Le document graphique suivant présente une simulation d'une crue centennale vue depuis l'intérieur du quartier. Ce dernier est envahi par une couche épaisse d'eau mais celle-ci ne dépasse pas le niveau des rez-de-chaussée inondables. Aucune circulation au sein du quartier n'est possible, les voitures sont alors évacuées préalablement vers des endroits qui se situent en hauteur.

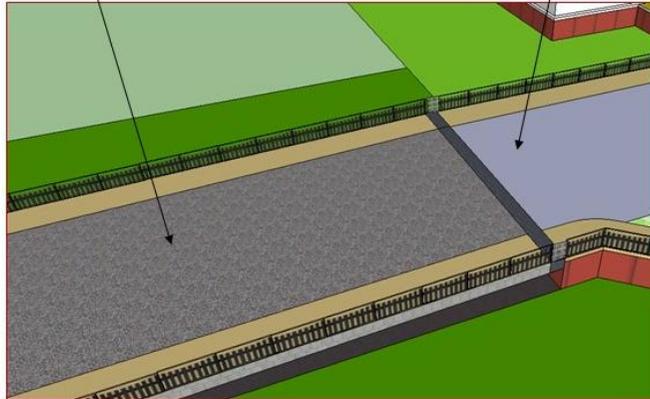


Inondation lors d'une crue d'occurrence centennale

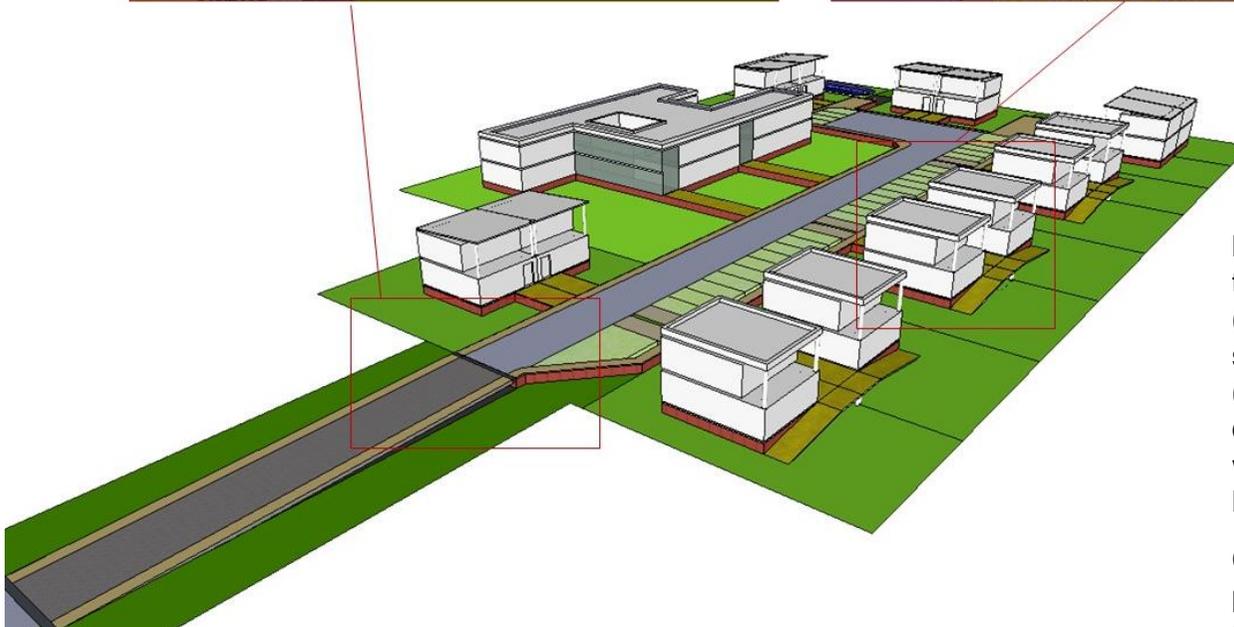
- 2<sup>e</sup> possibilité – Bâtiments et routes flottants :

Route articulée

Route flottante

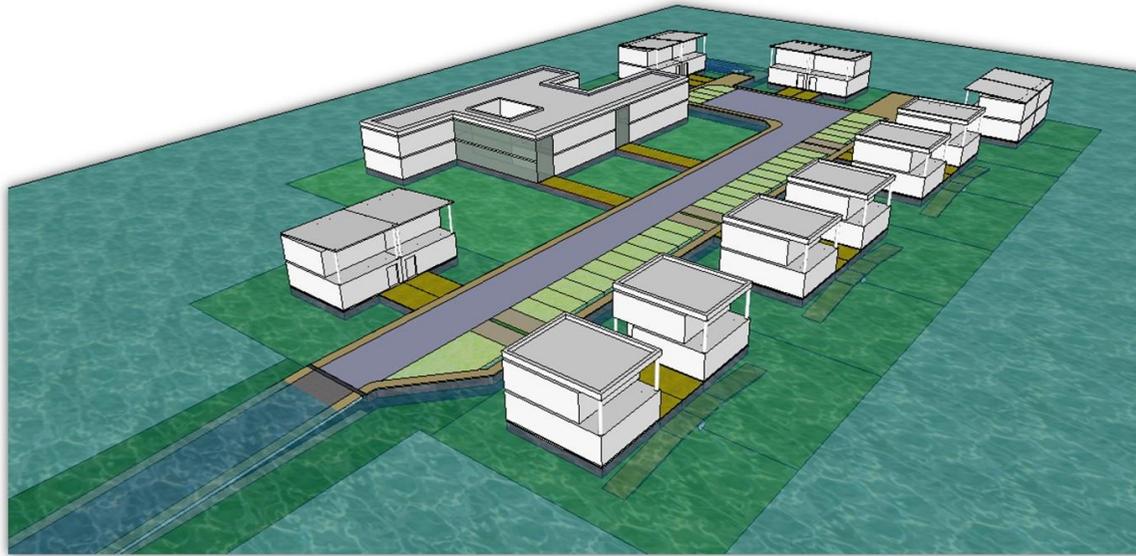


Dispositifs de flottaison



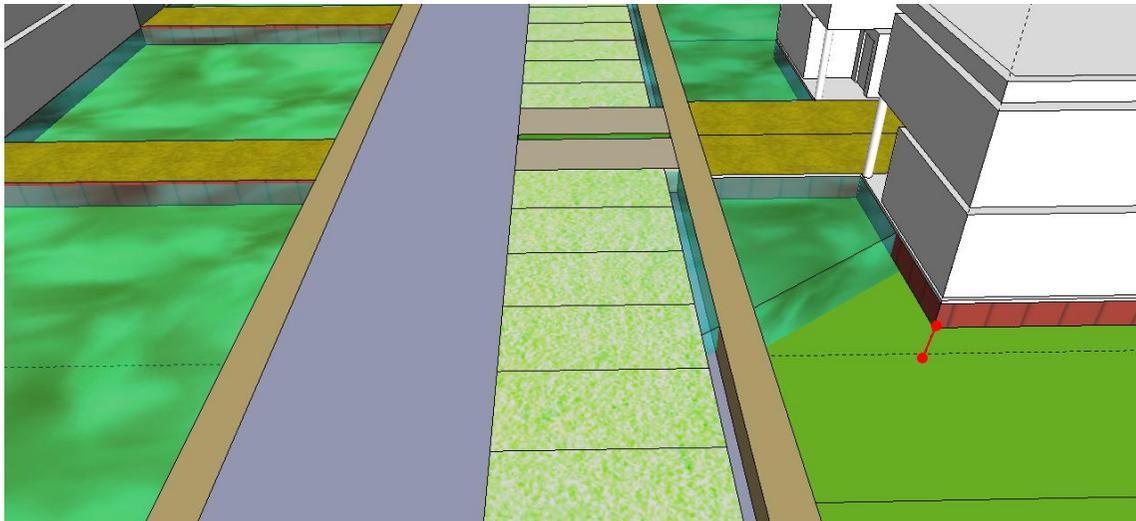
Le second cas de figure est d'opter pour des bâtiments amphibies type « BATIFLO » disposés autour d'un corps central (route+parking) lui-même flottant en cas de crue. Les bâtiments sont installés sur les dispositifs de flottaison et fixés au sol (préalablement renforcé par des fondations en béton armé) avec des poteaux antidérive. La même technique est employée pour la voie centrale et le parking. Cette dernière est reliée à la rue de la République par une passerelle articulée.

Cette méthode se caractérise par son efficacité car elle offre au projet une résistance contre les inondations mais les bâtiments notamment les collectifs ne peuvent pas excéder deux niveaux.



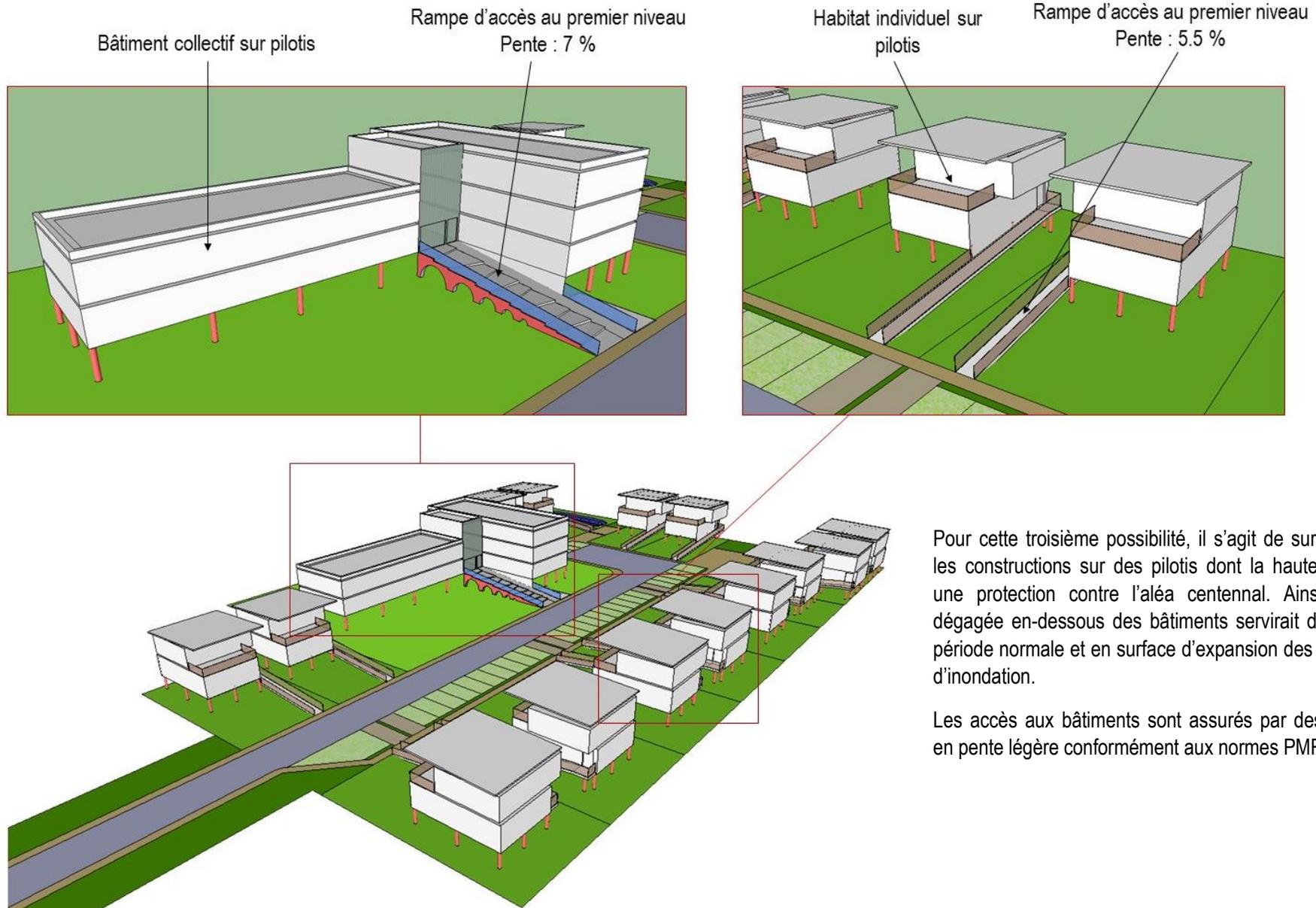
En cas de crue, l'ensemble des bâtiments ainsi que la voie flottent progressivement avec la montée des eaux.

La route et les parkings situés hors d'eau sont praticables, la circulation au sein du quartier est donc possible même en période de crise. Les voitures peuvent rester en stationnement sur le parking et sur les devants des bâtiments.



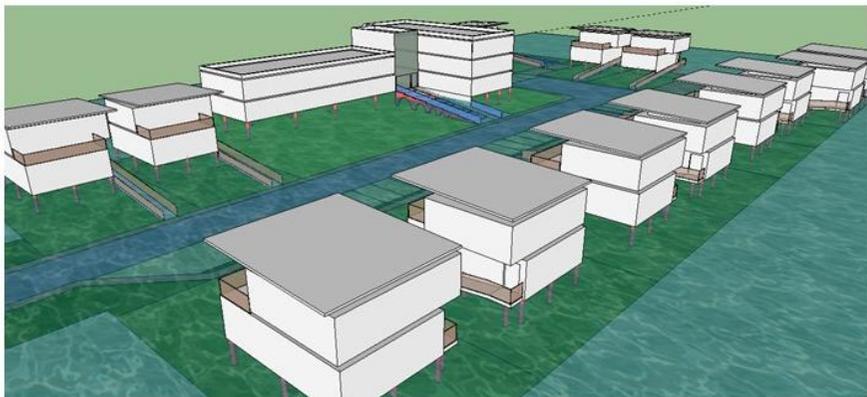
L'image ci-contre est un gros plan sur le dispositif de flottaison qui permet aux habitations et à la route de monter en fonction de la hauteur d'eau.

- 3<sup>e</sup> possibilité – Bâtiments sur pilotis :



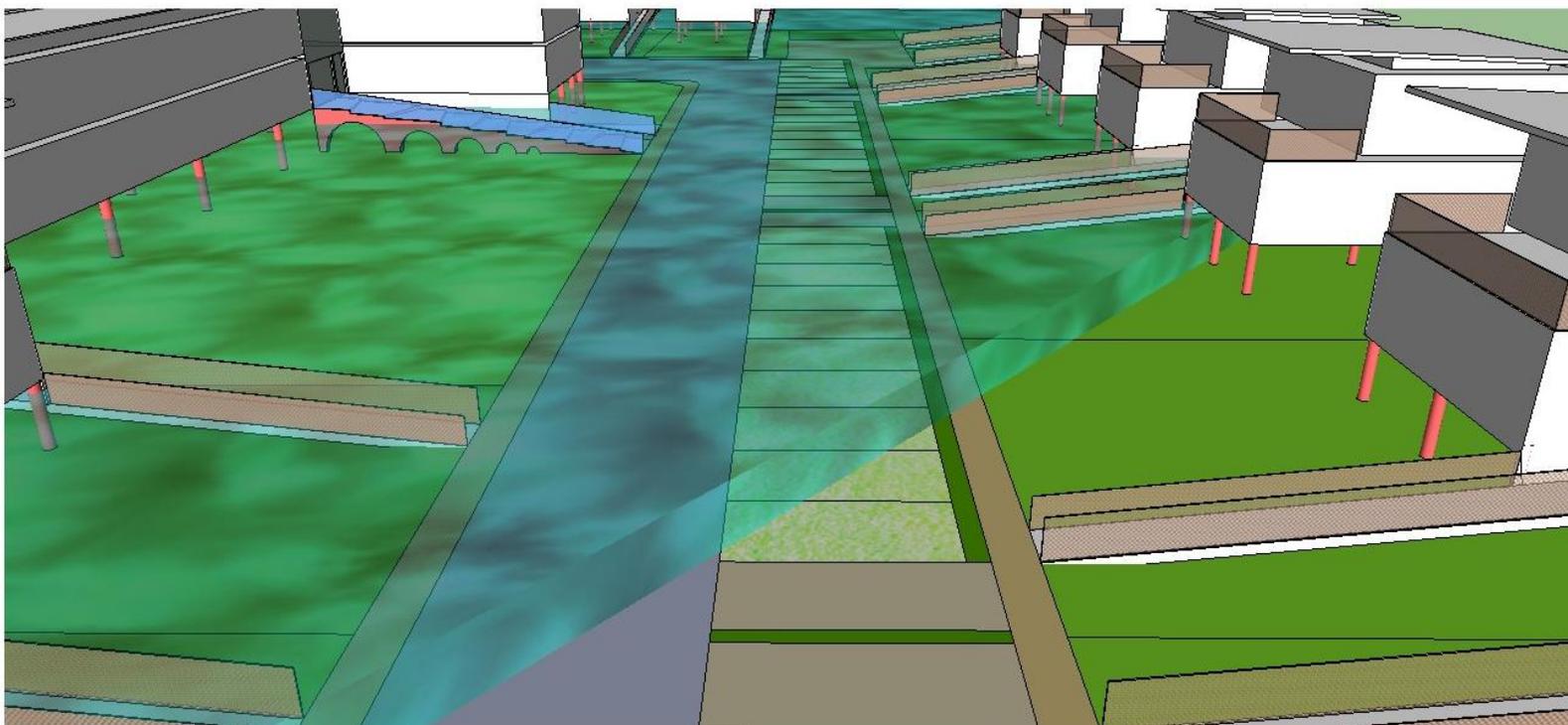
Pour cette troisième possibilité, il s'agit de surélever toutes les constructions sur des pilotis dont la hauteur assurerait une protection contre l'aléa centennal. Ainsi la surface dégagée en-dessous des bâtiments servirait de parking en période normale et en surface d'expansion des crues en cas d'inondation.

Les accès aux bâtiments sont assurés par des passerelles en pente légère conformément aux normes PMR.



En cas d'inondation, l'eau circule en dessous des bâtiments. Les voitures et autres entreposages doivent être déplacés dans des lieux situés en hauteur. Les habitants peuvent rester chez eux ou être évacués depuis les espaces prévus à cet effet.

Cette méthode permet à toutes les constructions du projet de résister aux inondations, cependant aucune circulation au sein du quartier n'est possible.



## Tableau récapitulatif

	Avantages	Inconvénients	Conclusion
Projet avec bâtiments respectant la réglementation en vigueur	<p>Respect de la réglementation en vigueur</p> <p>Résistance à une inondation d'occurrence cinquantennale</p> <p>Respect des normes liées à l'accessibilité des personnes à mobilité réduite</p>	<p>Vulnérabilité face à l'aléa centennal</p> <p>Mesures de compensation obligatoire en cas de remblais.</p>	<p>➤ Projet résistant à un aléa cinquantennal mais qui pourrait subir des dommages en cas d'inondation d'occurrence centennale.</p>
1 <sup>e</sup> possibilité : bâtiments avec RDC inondables	<p>Peu d'obstacle permettant l'écoulement des eaux</p> <p>Absence d'obstacle et/ou de remblai donc absence de compensation</p> <p>Les bâtiments subissent peu de dommages</p> <p>Surfaces en RDC exploitables</p>	<p>Temps de préparation avant l'épisode de crise</p> <p>Volume bas non exploitable pendant l'inondation</p> <p>Contraintes liées aux entretiens après la crise</p> <p>Ne répond pas à la réglementation en vigueur</p>	<p>➤ Projet résilient qui permet de minimiser les dégâts subis lors des inondations. Cependant le temps de préparation correspondant à la mise en sécurité des biens et le temps nécessaire pour entretenir les locaux après les inondations peut s'avérer difficile à appliquer.</p> <p>➤ Circulation et accessibilité impossible pendant les inondations</p> <p>➤ Difficulté de contrôler et de maintenir l'usage des niveaux inondables.</p>
2 <sup>e</sup> possibilité : bâtiments amphibies	<p>Projet permettant une augmentation de la surface d'expansion des crues</p> <p>Facilité d'écoulement des eaux</p> <p>Ne nécessite aucune préparation ni aucun entretien</p> <p>Constructions sécurisées</p> <p>Simplicité d'élaboration</p> <p>Circulation assurée pendant la période de</p>	<p>Hauteur des bâtiments limitée à R+1</p> <p>Ne répond pas à la réglementation en vigueur</p>	<p>➤ Projet résilient qui ne subit aucun dommage ;</p> <p>➤ Les bâtiments amphibies permettraient d'augmenter les volumes d'expansion des crues ;</p> <p>➤ Circulation possible au sein du lotissement grâce à la route flottante.</p>

	Avantages	Inconvénients	Conclusion
	crue au sein du lotissement		
3 <sup>e</sup> possibilité : bâtiments sur pilotis	<p>Volumes dégagés en-dessous des bâtiments permettant l'expansion des crues</p> <p>Les pilotis permettent aux bâtiments d'être ultra sécurisés et ne subissent aucun dommage</p>	<p>Niveau bas peu ou pas exploitable (coût de la construction peu rentable)</p> <p>Forme architecturale non conventionnelle qui ne respecte pas le règlement</p> <p>Contraintes liées aux déplacements des voitures</p> <p>Espaces sous les bâtiments pouvant servir d'endroits de stockage ou pouvant être cloisonnés par les particuliers</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ <b>Projet résilient qui ne subit aucun dommage ;</b></li> <li>➤ <b>Ce type de projet demande une modification dans le règlement du PLU pour autoriser les formes architecturales ainsi que les nouvelles hauteurs des bâtiments.</b></li> <li>➤ <b>Nécessité de contrôle pour maintenir les espaces vides et pour interdire tout cloisonnement.</b></li> </ul>

## 6. Conclusion :

Le risque d'inondation est une réalité à laquelle décideurs, aménageurs, concepteurs et usagers sont tous confrontés d'une manière ou d'une autre. Grâce aux multiples projets réalisés ou imaginés ainsi qu'aux principes d'aménagement en zones inondables retenus suite à l'atelier national « Territoires en mutation exposés aux risques », les collectivités et les élus disposent d'un large panel de références et de techniques leur permettant de réduire la vulnérabilité de leurs territoires.

Par ailleurs, la réglementation actuelle souffre d'un manque de flexibilité et de souplesse et ne permet donc pas la mise en œuvre de ces principes. C'est pourquoi il est important d'agir sur l'aspect limité de ces outils de planification. Ceci induit notamment une importante mutualisation des connaissances entre les différents acteurs et implique un processus d'élaboration basé sur une solidarité entre les différents territoires et les services de l'état.

Quant à la population et aux usagers, il est nécessaire l'élargir et de renforcer les méthodes de sensibilisation afin de les inviter d'une part, à s'informer sur le risque auquel ils sont exposés et d'autre part, pour les inciter à avoir une réelle culture du risque leur permettant de prendre des initiatives pour réduire la vulnérabilité de leurs biens et pour s'engager à faire perdurer le bon fonctionnement des projets adaptés au risque.

Tout individu est donc invité à instaurer des démarches productives destinées à aménager des territoires plus durables et moins vulnérables face au risque d'inondation.