

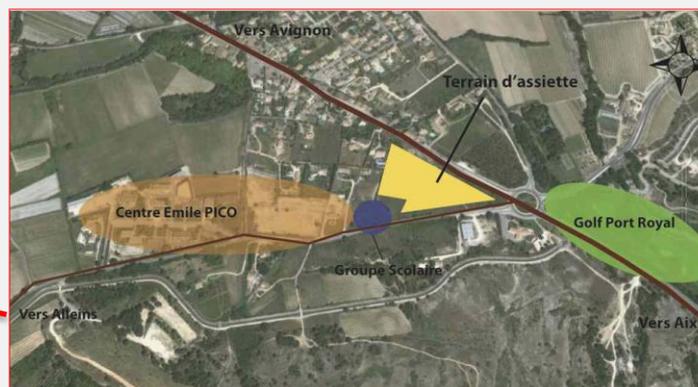
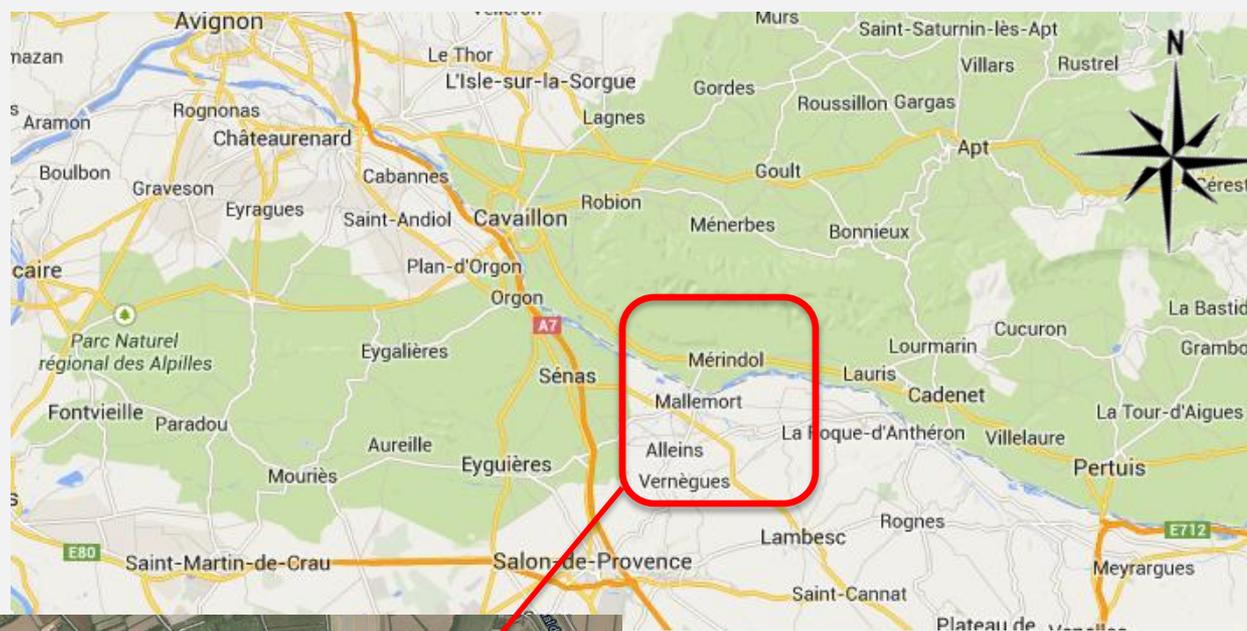
CFA Travaux Publics Régional à Mallemort, (13)



Maître d'Ouvrage	Architectes	BE Technique	AMO QE
<p>CFA TP PACA AMO: CITADIS</p>	<p>Corinne VEZZONI & ASSOCIES</p>	<p>Fluides: INGEROP Structure : INGEROP QE: OASIIS Acoustique: LASA</p>	<p>SCOP DoMEne</p>

Contexte

Le Pole Formation TP, premier campus des métiers des Travaux Publics basé à Mallemort porte la création d'un CFA Régional sur le site du campus qui accueille déjà un CFTP et des plateaux techniques. Le terrain acquis pour le projet se situe en extrémité Ouest de la commune de Mallemort, en bordure de l'ex Route Nationale 7, bénéficiant d'une visibilité depuis cette infrastructure majeure du territoire. Le futur CFA bénéficiera des plateaux techniques existants sur le campus et d'aménagement ultérieur d'aires sportives au Sud de la RD 17d.



Enjeux Durables du projet

Une **insertion architecturale, fonctionnelle et paysagère** dans un territoire péri-urbain peu dense, offrant de belles perspectives vers le Lubéron et le massif des Costes, connecté à un réseau routier réaménagé, et intégré à un site plus vaste évoluant vers le statut de campus.

Une volonté de la Maîtrise d’Ouvrage de **coordonner ce projet avec son propre Agenda 21 et ses déclinaisons pédagogiques** tant dans la programmation que dans la conception et la mise en œuvre des ouvrages (infra et superstructures).

Une **approche paysagère complète** en termes de biodiversité, de gestion hydraulique et de valorisation des vues et du cadre de vie des apprentis et personnels du CFA.

Une **gestion optimale des contraintes du site** en termes de confort et de santé: ligne HT, voies bruyantes, exposition au vent violent.

Le terrain et son voisinage



Pente vers le Nord

RD 17d



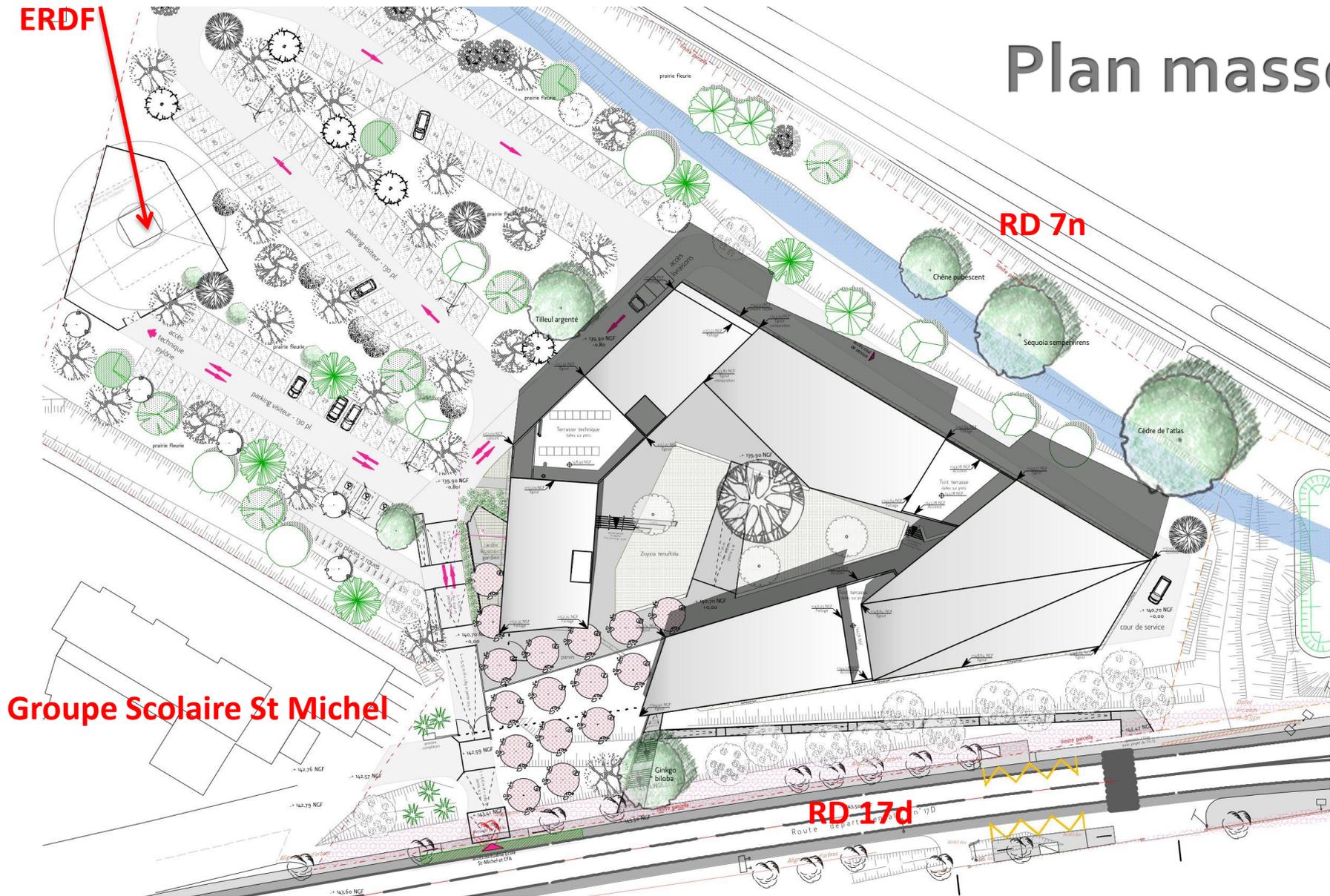
Pylône et ligne HT

RD 7n



**Pylône
ERDF**

Plan masse



Groupe Scolaire St Michel

RD 7n

RD 17d

Façades

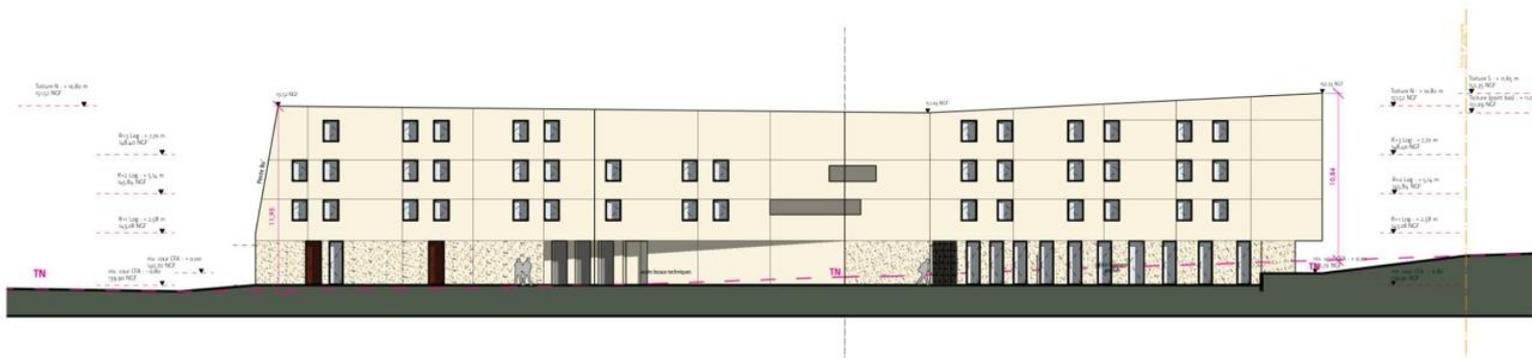
Nord



Sud



Ouest



Est



Coupes



Façade intérieure SUD - Animation/restauration (FF')



Coupe longitudinale NORD - Animation/restauration (GG')

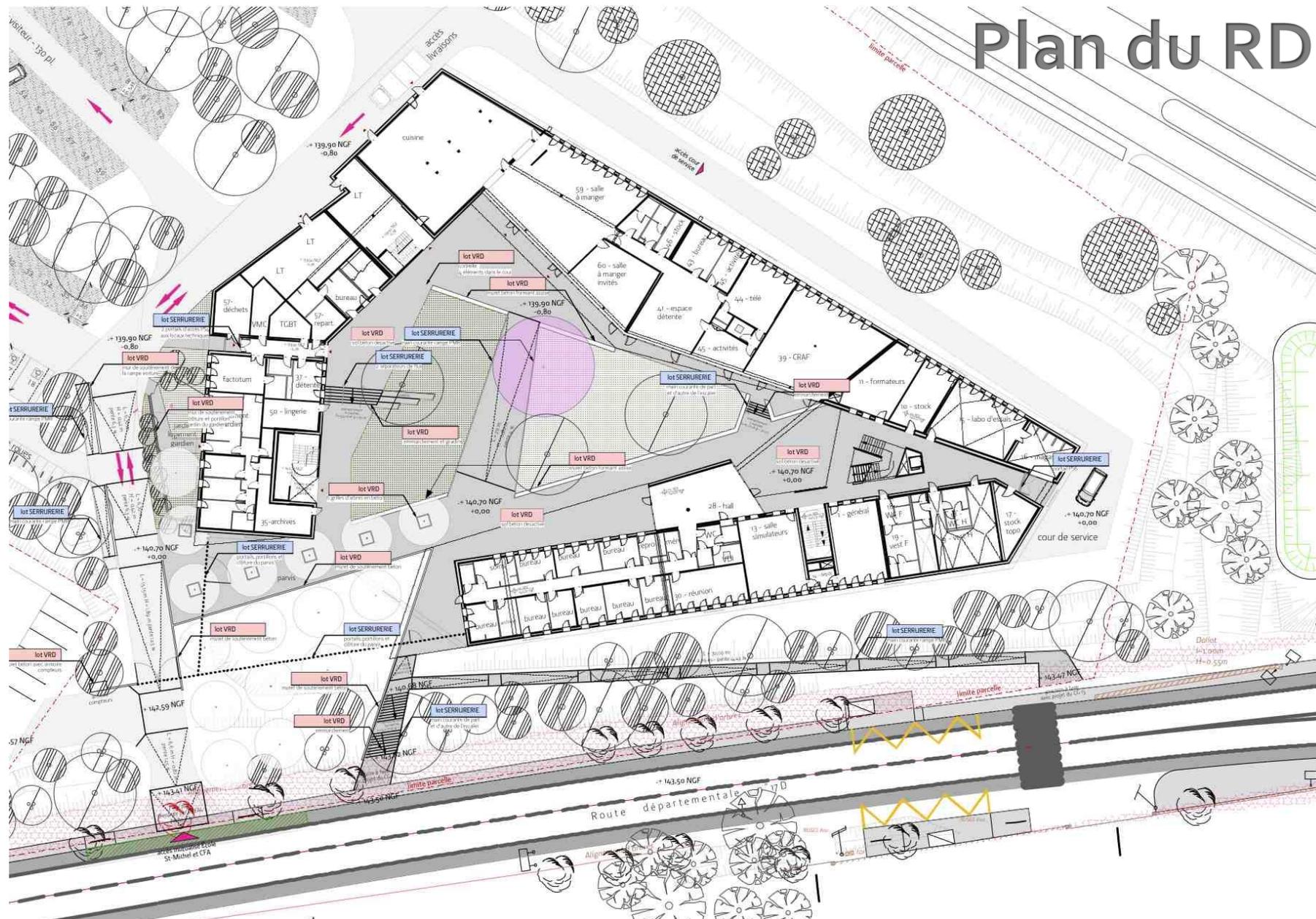


Façade intérieure NORD - Administration / Enseignement (AA')



Coupe longitudinale SUD - Administration / Enseignement (HH')

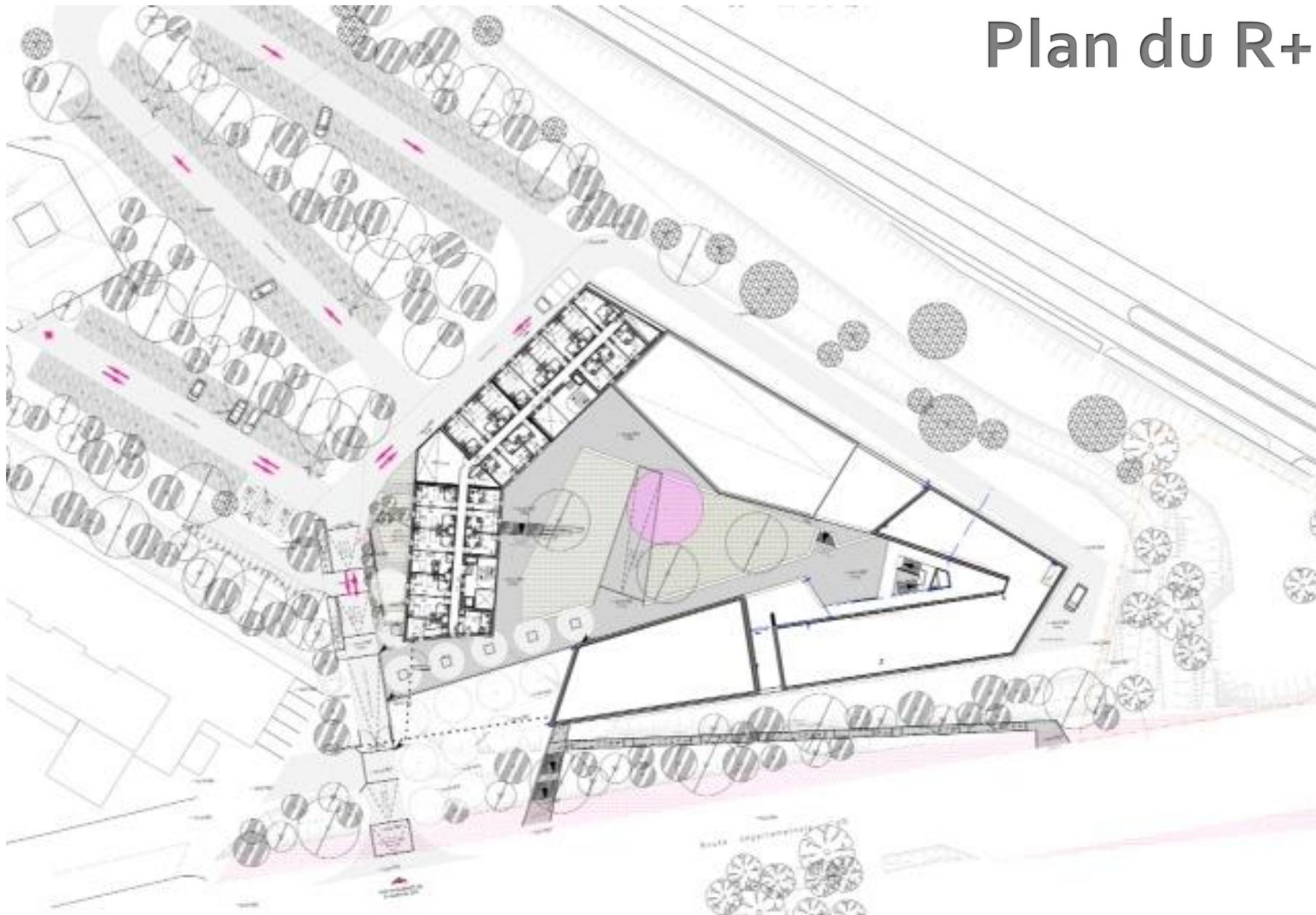
Plan du RDC



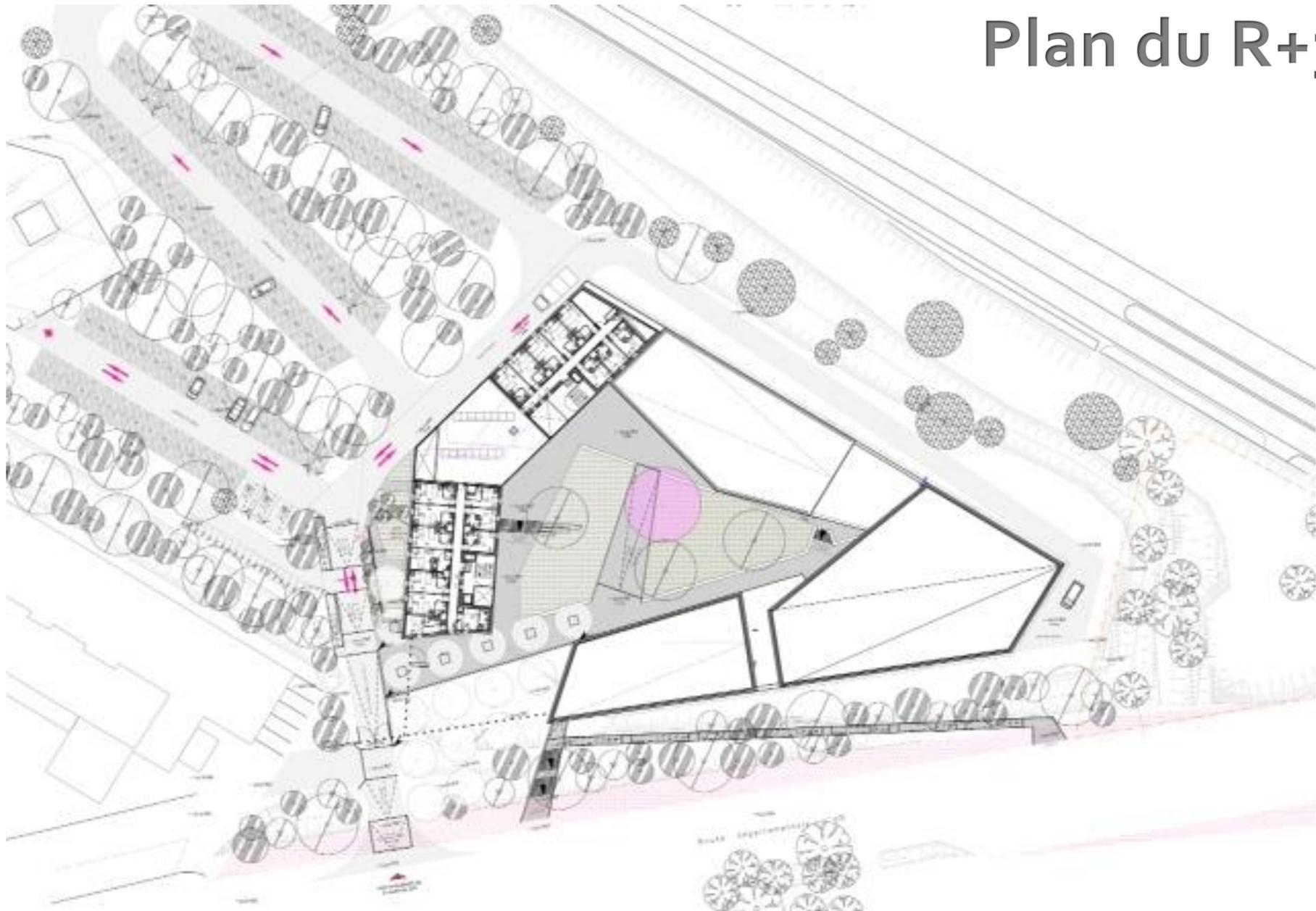
Plan du R+1



Plan du R+2



Plan du R+3



Fiche d'identité

Typologie

- Bâtiment d'enseignement et d'hébergement étudiant

Surface

- Hébergement RT 2161 m²
- Enseignement RT 1957 m²

Climat

- Altitude: 139 m
- Zone climatique : H3

Classement bruit

- BR1
- Catégorie locaux CE1

Bbio

- 32,5
- Gain Bbiomax : 24,5%

Consommation d'énergie primaire (selon Effinergie)*

- RT 2012
- Cep: 57,4
- Gain p/r Cepmax: -12,5%

Production locale d'électricité

- Sans objet

Planning travaux

- Début : décembre 2014
- Fin : juin 2016

Coûts

- Coût Travaux: 6.8 M€ HT
- Honoraires (dont QE et OPC): 900 k€ HT
- Coût d'opération TDC: 11,200 m€ TDC

*Sans prise en compte de l'éventuelle production d'électricité

Gestion de projet

Social & Economie

Territoire &
Site

Matériaux

Energie

Eau

Confort &
Santé

Mobilisation de la Maîtrise d’Ouvrage sur les enjeux de développement durable déclinés dans un **Agenda 21** opérationnel sur l’ensemble du Pole Formation TP

Maintien par l’ensemble des acteurs des objectifs qualitatifs programmatiques tout au long du projet : implication de tous les intervenants **y compris BCT**

Critères environnementaux dès le concours d’architecture dont **le coût global**

Rythme soutenu et régularité des échanges entre MO / AMO et MOE tout au long de la phase Conception

Gestion de Projet



L'intégration de l'Agenda 21 dans le projet d'établissement du CFA...

Exemples d'actions

1) Promouvoir les parcours de formation tout au long de la vie	2) Innovation pédagogique	3) Développer les diversités culturelles des personnes et renforcer l'engagement social du centre	4) Réduire les impacts environnementaux du CFA	5) Promouvoir l'éco-citoyenneté des personnes
Inscrire l'ensemble des diplômes (CFA et UFA) dans un dispositif de transférabilité	Simulateurs de conduite d'engins TP	Manifestation 'Olympides' avec toutes les sections du CFA	Construction de locaux de formation et d'hébergement pour le CFA : évaluation Bâtiment Durable Méditerranéen (BDM) + exigences RT2012-20%	Intégrer la problématique DD dans les rubans pédagogiques
Grille de parcours individualisée 12	E-plateforme	Echanges Européens (Leonardo)	Agir '100 lieux de formation exemplaire'	

Parité hommes-femmes en MO, AMO et MOE, voire sur-représentation féminine

Procédure **d'Atex en cours** sur le procédé constructif

Création **d'aires sportives associées** à destination du campus

Implication et **sensibilisation des apprentis** du campus lors d'une journée
« Plantation du premier arbre » au printemps 2014 (**point bonus**)

Social et Economie



« Plus d'arbres, plus de vie »

- **27 mars 2014**
- Plantation de 95 plants d'arbres sur le terrain du futur campus
- Manifestation **intergénérationnelle** : les enfants des classes de CP et les aînés des maisons de retraite de Mallemort ont participé à la plantation
- Participation « opérationnelle » des apprentis belges accueillis à cette période
- Implication des **acteurs du territoire** et des **partenaires du CFA** autour de cette manifestation
- Goûter bio et moment festif en clôture de l'après-midi

Social et Economie

Premier arbre du futur CFA



Territoire et Site

Extension urbaine maîtrisée pour finalisation d'un eco-campus

Très faible emprise au sol du projet : taux d'imperméabilisation < 48%

Mise à distance de l'hébergement par rapport à la ligne HT (étude complémentaire de mesures des champs électro-magnétiques confiée à l'AMO QE) > **Point bonus**

Volet paysager et hydraulique intégré – candidat à l'appel à projet de l'Agence de l'Eau sur la **maîtrise des rejets d'eau pluviale aux réseaux publics et amélioration de la qualité des eaux renvoyées au milieu naturel**

Volet paysager et pédagogique avec réponse à un appel à projet régional pour le développement de la **biodiversité et la sensibilisation des apprentis**: journée aménagement et plantations (essences locales adaptées aux habitats naturels identifiés aux abords – Durance et Massif des Costes)

Matériaux

Parois	R isolants(m ² .K/W)	U (W/m ² .K)	Composition*
Façades	5,6	0,17	<ul style="list-style-type: none"> •Voile porteur 20 cm béton ou prémur •Isolant 15 cm PSE ou LM •Voile béton non porteur
Toiture terrasse	6,29	0,15	Dalle béton Isolant PUR 22 cm Etanchéité + Dalle de finition extérieure en surtoiture sur comble partiellement
Plancher Bas sur VS	3,95	0,17	<ul style="list-style-type: none"> •Isolant PSE 15 cm •Dalle béton 15
Plancher Bas sur TP	3,95	0,24	<ul style="list-style-type: none"> • Isolant PSE 15 cm • Dalle béton 12

Etude approfondie d'optimisation de matériaux (VRD et GO). Difficulté à valoriser les matériaux biosourcés pour les isolants du fait du système constructif innovant.

Phase chantier: intégration dans les DCE **d'une clause sur la fourniture et l'analyse de données environnementales pour le GO**: volumes matériaux premiers et matériaux transformés, énergie pour le transport, énergie pour la mise en œuvre, consommations d'eau et nombre d'emplois dédiés... pour dégager des tendances sur l'énergie grise et alimenter les travaux du GT Matériaux >>> point Bonus

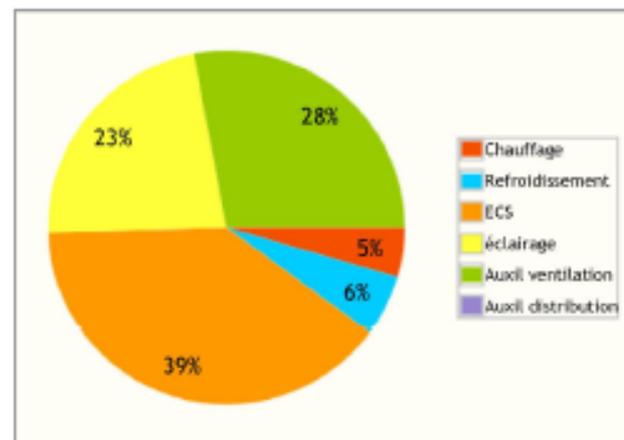
Energie

Equipements	Destination
<ul style="list-style-type: none"> • Chaufferie Gaz – 2 chaudière 100 kW à condensation • Emetteurs Radiateurs Acier BT + quelques VC dans les locaux avec VRV • Régulation sur sonde + GTC 	Chauffage
<ul style="list-style-type: none"> • 3 locaux climatisés: salles simulateurs, informatique et CRAF • VRV COP 4 – EER 3 – 20 kW 	Refroidissement
<ul style="list-style-type: none"> • Simple Flux Hygroréglable B pour l’Hébergement 4200 m3/h • Simple Flux Autoréglable pour l’enseignement 5560 m3/h • Double Flux 80% échangeur 3300 m3/h – Puis moteur 2200 W pour enseignement côté RN 7 	Ventilation
<ul style="list-style-type: none"> • Système de production sur chaufferie Gaz + Préparateurs instantanés sur boucle chauffage pour l’hébergement • Système production Solaire + Appoint Gaz pour la cuisine 40 m2 de capteurs pour 56 % des besoins 	ECS et appoint éventuel
<p>Puissance installée 6 à 7 W/m² dans salles enseignement et administration 5 W/m² dans les chambres. Etude de FLJ à l’appui.</p>	Eclairage
<ul style="list-style-type: none"> • Comptage électrique Clim, Elclairage, Auxiliaires, Ventilations, PC • Comptage volumétrique ECS, eau froide et eau brute (canal de Craponne) • Comptage d’énergie (chaufferie et Système solaire) 	Comptages

Répartition de la consommation en énergie primaire du projet en kWh_{ep}/m² shon.an

Répartition annuelle des postes de consommations conventionnelles d'énergie dans le calcul de Cep pour le bâtiment - (bâtiment cfa)

Postes	kWh (ep)
Chauffage	2,6
Refroidissement	3,2
ECS	22,6
Eclairage	12,9
Auxil. ventilation	16
Auxil. distribution	0



Projet très peu impactant sur le pluvial

Conception environnementale approfondie pour optimiser les systèmes de châsses d'eau et les robinetteries notamment pour l'hébergement avec recherche de gains jusqu'à **43%** par rapport aux solutions hydroéconomiques conventionnelles

Recours à l'eau brute du canal de Craponne pour quelques besoins mineurs (arrosage ponctuel, entretien extérieur)

Confort et Santé : baies

Menuiseries		Composition
Menuiseries Enseignement et Administration		• Châssis alu Uw 1,3 / Double vitrage 4/12/4 / Facteur solaire Sw = 48% / TL 56% Nature des fermetures : battantes / BSO ou protection par éléments architecturaux (débord, casquette, ombre portée bâtiment)
Menuiseries Hébergement		• Châssis Alu DV 4/12/4 – U = 1,4 – Swe (avec protection volet roulant) = 28% / TL 63%
Menuiseries fixes collées		• Châssis alu – verre collé / U = 1,3 – Swe = 39% (avec protections BSO)
Orientation des baies	Surface (m ²)	Répartition (%)
Sud	360	41,3
Est	41	4,6
Ouest	104	11,8
Nord	371	42,3
Total	876	100

Confort et Santé

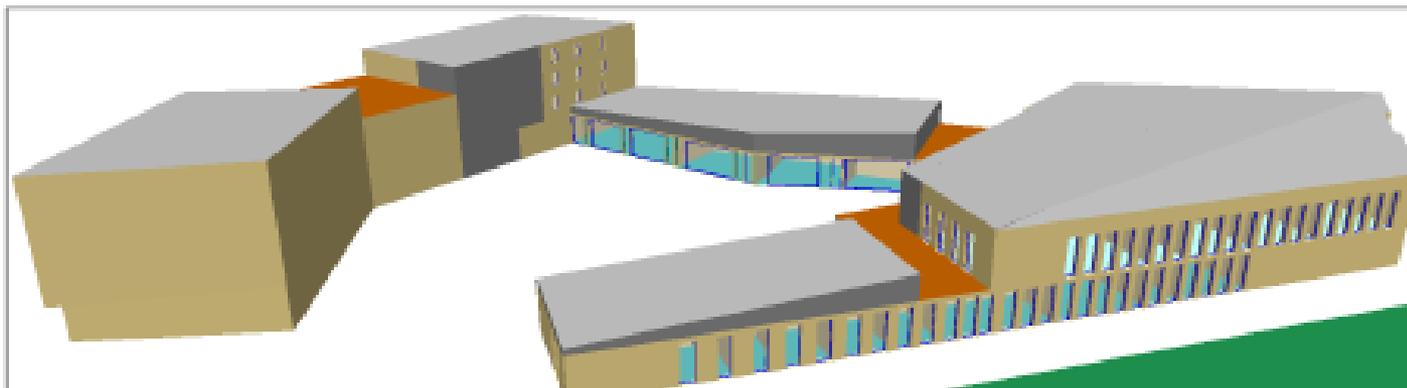
Simulations sous TAS pour optimisation des solutions

Dispositions prises au PRO:

- pas de surventilation nocturne pour des raisons de nuisances sonores vis-à-vis de l'hébergement et de risque intrusion dans les locaux à RDC
- décision de climatiser 3 locaux à très forts apports internes dont 2 situés contre la RD 7n – voie bruyante
- optimisation des protections solaires, y compris en façade Nord (BSO et Volets roulants)
- choix de l'automatisation de la gestion des volets dans l'hébergement pour contrôle des températures car turn-over hebdomadaire des apprentis hébergés
- recours à des brasseurs d'air dans les locaux d'enseignement et d'administration exposés au bruit

Confort et Santé

Perspective Sud



Perspective Ouest



Confort et santé : confort d'été – STD

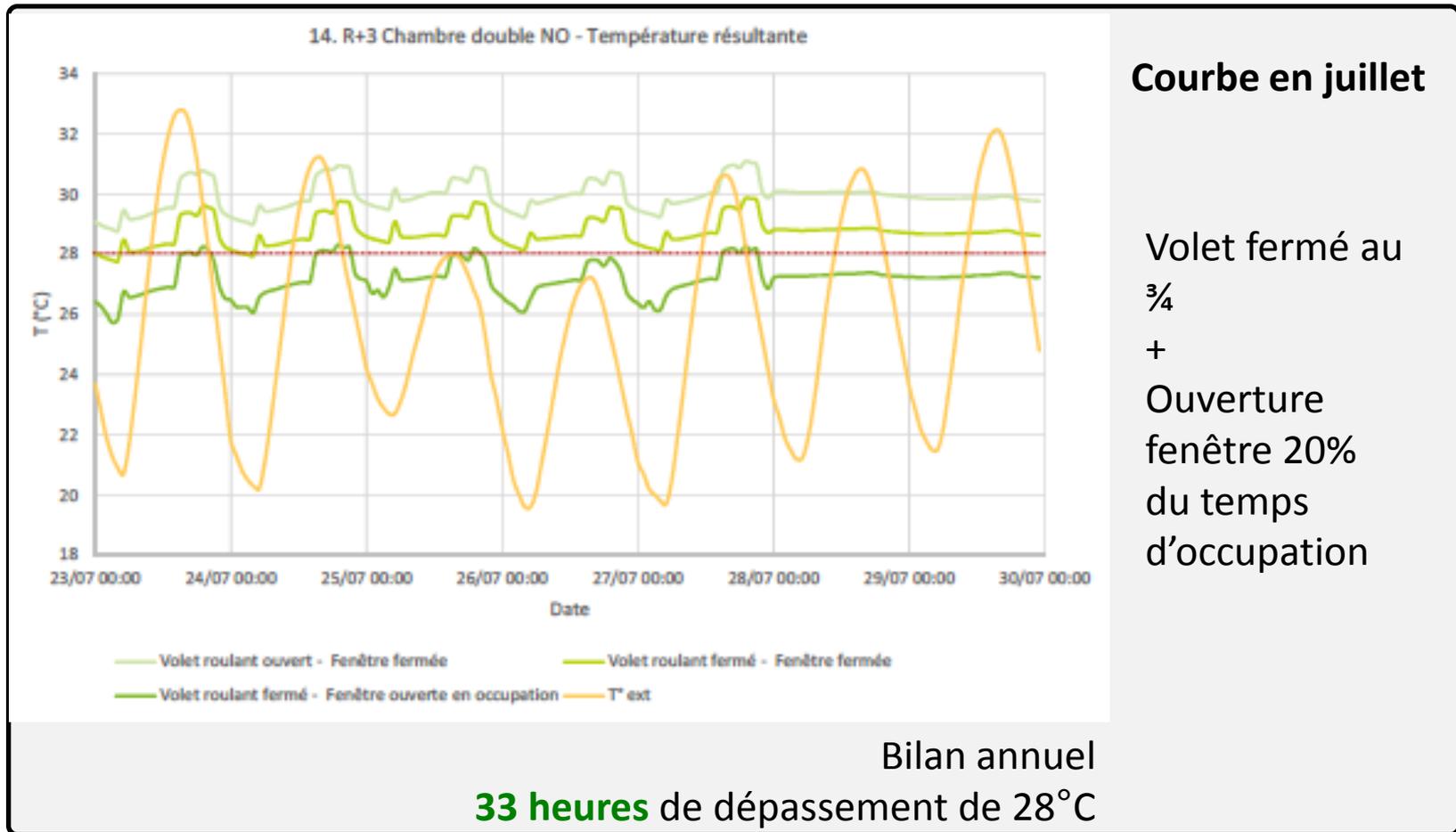
Bilan annuel – tous locaux testés

Variante	Tir 1		Tir2		Tir3	
	Nombre d'heure	% temps d'occupation	Nombre d'heure	% temps d'occupation	Nombre d'heure	% temps d'occupation
Dépassement de T° résultante 28°C						
1. RDC Salle à manger NE-SO	196 h	12%	74 h	5%	72 h	4%
2. RDC Activités NE	131 h	11%	61 h	5%	20 h	2%
3. RDC Centre ressource NE-SO	402 h	11%	175 h	5%	136 h	4%
4. RDC Hall NE-SO	102 h	5%	72 h	4%	69 h	4%
5. RDC Bureau NO	15 h	1%	0 h	0%	0 h	0%
6. RDC Bureau SE	29 h	2%	0 h	0%	0 h	0%
7. RDC Simulateurs SE	465 h	29%	102 h	6%	78 h	5%
8. RDC Enseignement général SE	217 h	13%	64 h	4%	42 h	3%

Variante	Tir 1		Tir2		Tir3	
	Nombre d'heure	% temps d'occupation	Nombre d'heure	% temps d'occupation	Nombre d'heure	% temps d'occupation
Dépassement de T° résultante 28°C						
12. R+2 Chambre double NO	301 h	10%	107 h	4%	1 h	0%
13. R+2 Chambre simple SE	322 h	11%	74 h	2%	0 h	0%
14. R+3 Chambre double NO	404 h	13%	210 h	7%	33 h	1%
15. R+3 Chambre simple SE	442 h	15%	172 h	6%	4 h	0%

Confort et santé : confort estival – STD

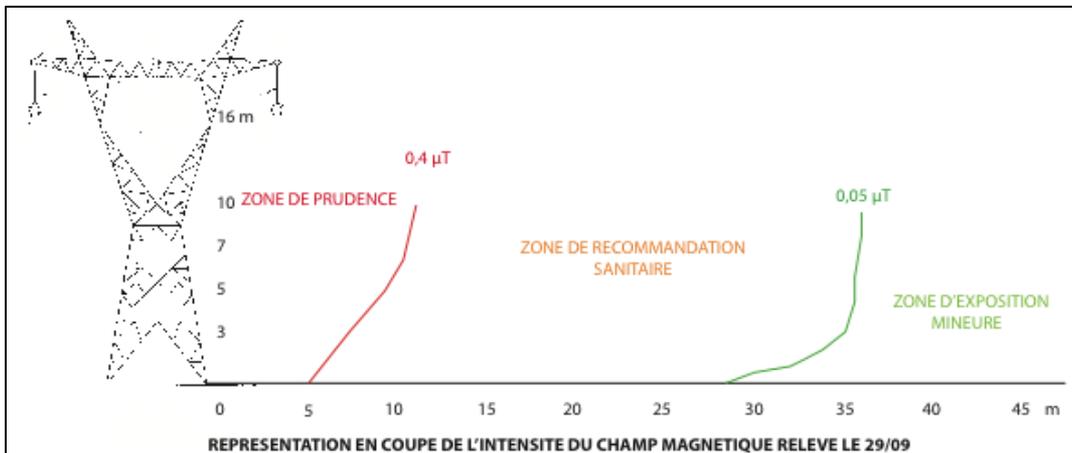
Extrait local test



Confort et santé

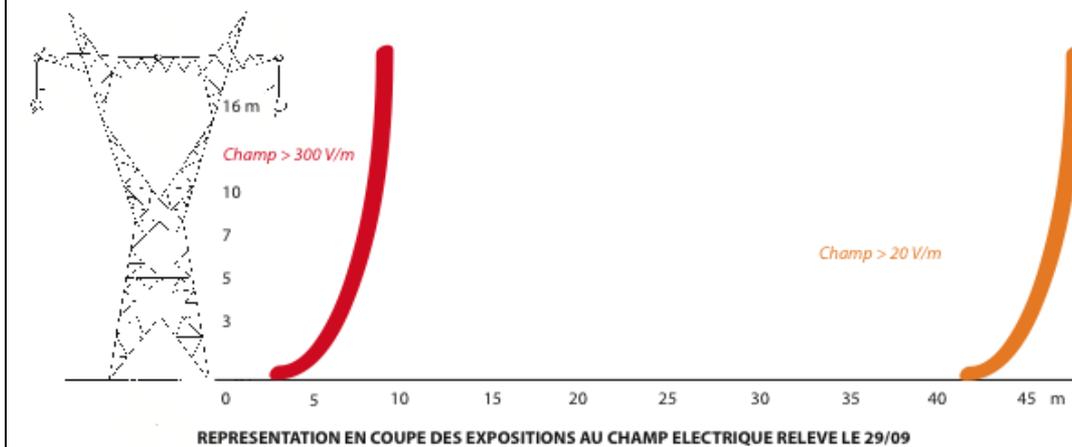
Mesures de champs electro-magnétiques

Prévention / Point Bonus

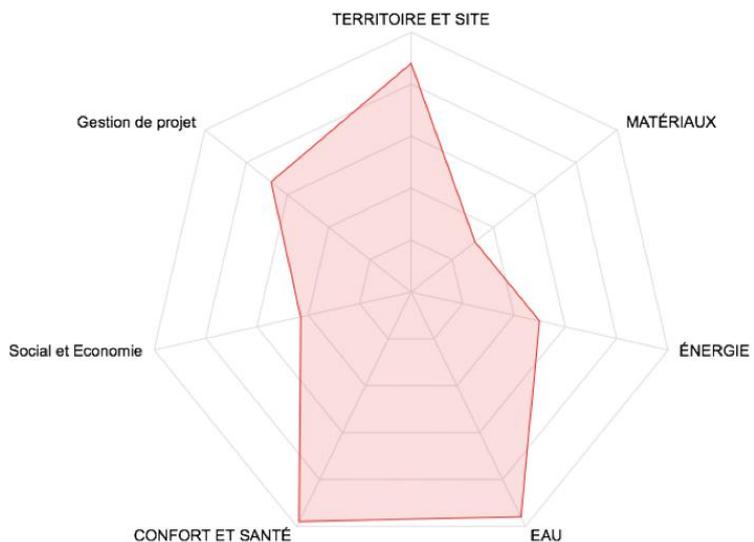
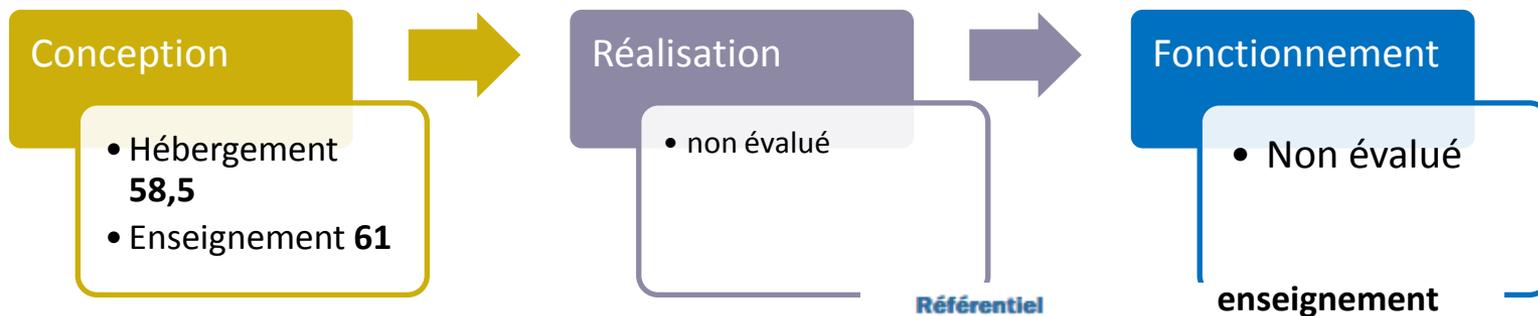


Mesures des champs réalisées en cours de conception pour s'assurer de la non exposition des locaux de sommeil à des champs considérée comme nocive.

Le projet se situe en dehors de la zone où les mesures dépassent le seuil de recommandation sanitaire.



Vue d'ensemble au regard de la Démarche BDM



- TERRITOIRE ET SITE - 11.2/12.6 (88%)
- MATÉRIAUX - 3.98/12.6 (31%)
- ÉNERGIE - 6.32/12.6 (50%)
- EAU - 12.13/12.6 (96%)
- CONFORT ET SANTÉ - 12.35/12.6 (98%)
- Social et Economie - 5.85/13.5 (43%)

Référentiel

hébergement

- TERRITOIRE ET SITE - 11.67/12.6 (92%)
- MATÉRIAUX - 3.26/12.6 (25%)
- ÉNERGIE - 5.52/12.6 (43%)
- EAU - 8.4/12.6 (66%)
- CONFORT ET SANTÉ - 11.83/12.6 (93%)
- Social et Economie - 8.63/13.5 (63%)
- Gestion de projet - 9.34/13.5 (69%)

Bonnes réponses



Territoire et site

- Prise en compte des enjeux du site dans son ensemble y/c l'optimisation du stationnement, la gestion des eaux pluviales, la réorganisation de la desserte routière



Matériaux

Des matériaux bio-sourcés en option



Energie

L'adaptation des systèmes techniques aux usages et non l'inverse



Eau



Confort et santé



Social et économie

- ...



Gestion de Projet

- ...

Questions Récurrentes



Territoire et site

- Sans Objet



Matériaux

- Quelles considération pour les ouvrages en béton? la valorisation de matériaux locaux dans les marchés publics?



Energie

- Les solutions bi-énergie? Les retours d'expérience ECS solaire peu satisfaisants?



Eau

- Sans Objet



Confort et santé

- Sur-ventilation nocturne et anti-intrusion pour les locaux à RDC



Social et économie

- Sans Objet



Gestion de Projet

- Sans Objet

Points à valider par le jury *(maxi 3 questions simples)*



Territoire et site



Matériaux

- bonus



Energie

- Sans Objet



Eau

- Sans Objet



Confort et santé

- bonus



Social et économie

- bonus



Gestion de Projet

- Sans Objet

Glossaire

Acronymes	Définition
Cep	Coefficient de consommation d'énergie primaire
Ubât	Facteur de déperdition thermique totale d'un bâtiment
BR_	Classe d'exposition aux zones de bruits : BR1 – faible exposition, BR2 – attention particulière aux locaux de sommeil, BR3 - obligation d'un renforcement de l'isolement acoustique
Uw	Facteur de déperdition thermique totale d'une menuiserie
FS	Facteur solaire – quantité d'énergie transmise à travers un vitrage
CTA	Centrale de traitement d'air -
VMC Hygro « B »	Ventilation mécanique contrôlée simple flux (extraction seule) à gestion hygrométrique au niveau des bouches d'extraction et d'arrivée d'air frais.
XPS	Polystyrène extrudé.
...	...