

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL ELECTROTECHNIQUE ENERGIE ET EQUIPEMENTS COMMUNICANTS

La configuration décrite ci-dessous est établie à titre indicatif.

Chaque situation sera un cas particulier qu'il est souhaitable de traiter en lien avec les corps d'inspection.

Effectif

Une section complète comprend 30 élèves

Dans certains établissements, il n'existe qu'une ½ section (15 élèves)

Implantation actuelle

A la date du mois de septembre 2013, le Bac Pro ELEEC est implanté :

Type	Nom	Ville	Formation sous statut scolaire	Formation continue	Apprentissage	Champ industriel	Champ Habitat tertiaire
SEP	Jean Mermoz	Montpellier	X			X	
LP	Pierre Mendès France	Montpellier	X			X	
LP	Leonard de Vinci	Montpellier	X				X
SEP	Victor Hugo	Lunel	X			X	
LP	Joliot Curie	Sète	X			X	
LP	Fernand Leger	Bedarieux	X				X
LP	Jean Moulin	Béziers	X			X	
LPP	Sacré Coeur	Béziers	X			X	
SEP	Joseph Vallot	Lodève	X			X	
CFA	CFAI L-R	Lattes			X	X	
CFA	Bâ. Pierre Villeneuve	Montpellier			X		X

Type	Nom	Ville	Formation sous statut scolaire	Formation continue	Apprentissage	Champ industriel	Champ Habitat tertiaire
LP	Fredic Mistral	Nîmes	X				X
LP	Paul Langevin	Beaucaire	X			X	
LP	A. Einstein	Bagnols/Ceze	X			X	
LP	J-B Dumas	Ales	X			X	
Greta	GRETA Vallées Cévenoles	Ales		X			X
LPP	La Salle	Ales	X			X	
CFAI	CFAI	Baillargues			X	X	
CFA	CFAI L.R. antenne d'Ales	Ales			X		X
LP	Gustave Eiffel	Narbonne	X			X	
LP	Andreossy	Castelnaudary	X				X
LP	Jules Fil	Carcassonne	X			X	
LP	Emile Peytavin	Mende	X			X	
LP	Charles Blanc	Perpignan	X			X	
LP	Alfred Sauvy	Villelongues	X				X
LPP	St Louise Marillac	Perpignan	X			X	
LY	Comte de Foix	Andorre	X			X	

Principes pédagogiques et priorités :

Ce baccalauréat aborde toutes les compétences professionnelles liées au métier d'électricien, depuis le point de livraison de l'énergie jusqu'aux applications terminales de conversion de l'énergie. Le métier de l'électricien est pris en compte dans sa globalité, la formation n'est pas centrée uniquement sur les applications terminales. La référence essentielle à la notion d'« ouvrage » au sens de la publication UTE C-18-510 est constamment faite dans l'écriture du référentiel.

Les équipements et systèmes doivent « communiquer » suivant divers protocoles.

Un seul baccalauréat professionnel pour deux champs d'application différents

Il se décline selon deux champs distincts, le **champ d'application habitat/tertiaire** et le **champ d'application industriel**.

Les synergies possibles : BEP ELEEC qui représente le diplôme intermédiaire et dans une moindre mesure quelques équipements peuvent être partagés avec le CAP Préparation et Réalisation d'Ouvrages Electriques (CAP ProElec)

ORGANISATION DES ZONES FONCTIONNELLES

1. CONCEPT : L'EXPLOITATION DES ÉQUIPEMENTS

PRINCIPE

Comme le préconise le référentiel, il s'agit de proposer aux élèves de mener des activités d'apprentissage sur un **ouvrage**. Cet objectif est rempli en développant un nouveau concept qui consiste à exploiter l'ensemble des équipements disposés dans les zones réservées à la section de baccalauréat professionnel ELEC depuis la distribution de l'énergie jusqu'aux applications terminales.

CONTRAINTES

Dans le cadre de l'exploitation à des fins pédagogiques des installations existantes, une distinction doit s'opérer vis-à-vis des équipements et installations électriques attachés aux locaux de l'établissement placés sous la responsabilité de la collectivité territoriale et sur lesquels aucune intervention n'est envisageable. Il en est ainsi de l'armoire de distribution générale, des circuits d'alimentation générale du chauffage, de l'éclairage, des circuits d'alarmes... De même aucune modification des circuits de commande des coupures d'urgence disposés en périphérie des bâtiments et protégeant l'ensemble d'une zone ne sera effectuée.

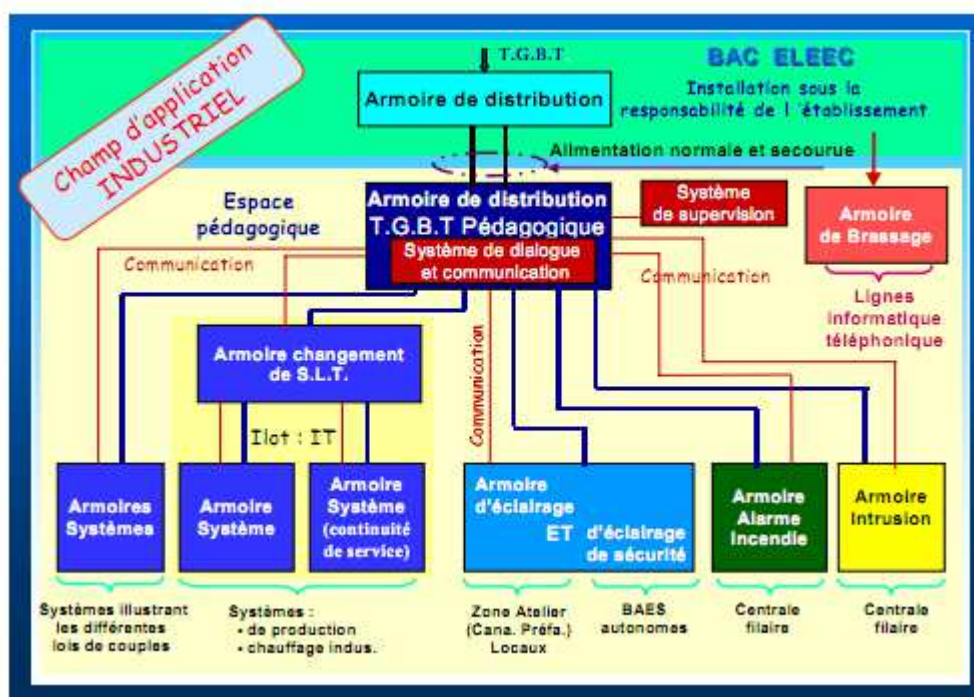
DÉMARCHE

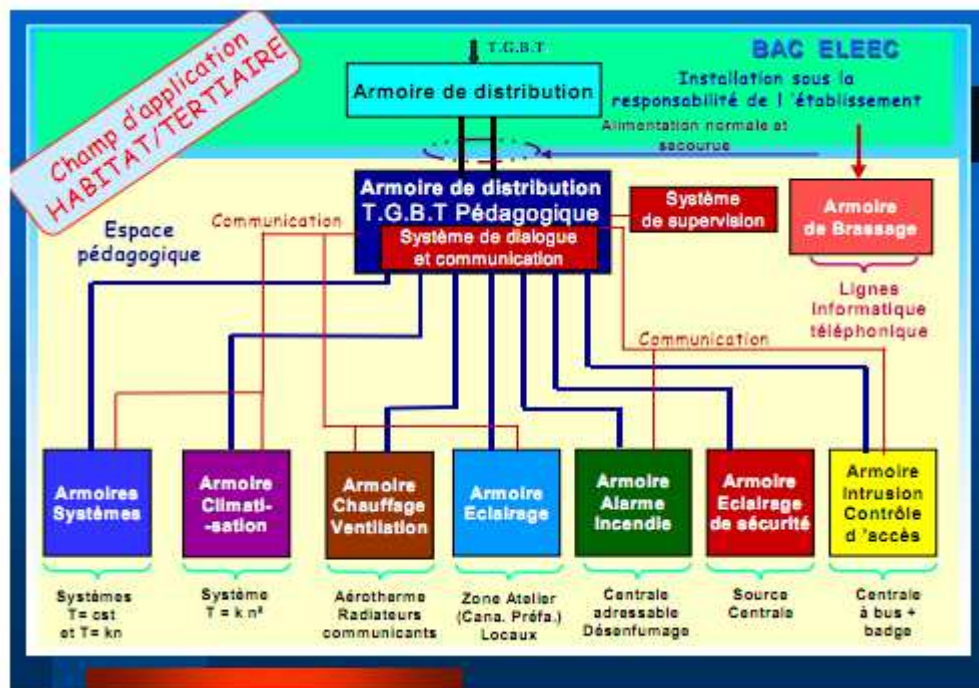
Elle consiste à mettre en place, en aval de l'armoire de distribution générale, une armoire de distribution de l'ensemble de la zone réservée au baccalauréat professionnel. Cette armoire « bac pro » sorte de « TGBT pédagogique » Tableau Général Basse Tension distribue, l'énergie électrique aux armoires divisionnaires alimentant les différentes applications pédagogiques.

Le TGBT pédagogique devra remplir les fonctions principales suivantes : comptage et gestion de l'énergie, normal/secours, compensation de l'énergie, communication. Le cahier des charges détaillé est indiqué au paragraphe 6.

2. SCHÉMAS FONCTIONNELS ILLUSTRANT LE CONCEPT (pour chaque champ)

Réseau électrique





Grâce à la déclinaison de ce concept, l'exploitation d'ouvrages au sein de l'établissement de formation devient possible. Les situations d'apprentissage proposées peuvent correspondre à une réelle problématique professionnelle.

Pour certaines applications telles que l'éclairage ou le chauffage, le système de distribution pourra venir se superposer, partiellement ou totalement, à l'installation électrique existante de l'établissement pour la zone concernée. Par contre, ces systèmes devront, selon les besoins, être modifiés pour intégrer les évolutions techniques et technologiques récentes (fibre optique). En particulier, ils permettront, à partir d'un véritable problème à résoudre, une communication via les différentes armoires de distribution.

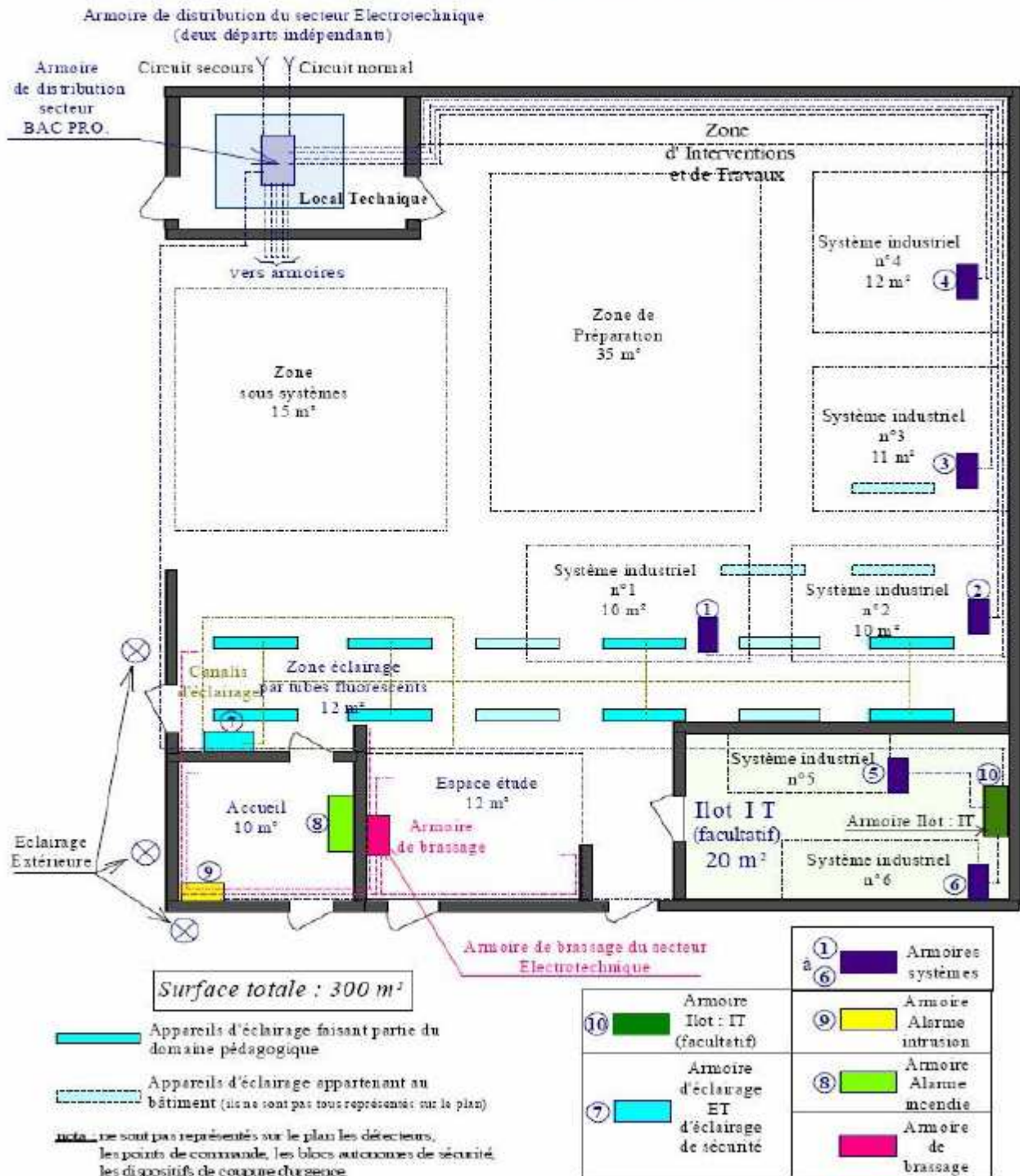
Pour le champ d'application industriel, l'illustration d'un changement de schéma de liaison à la terre pourra être une configuration intéressante à condition de pouvoir la justifier. Elle ne revêt pas un caractère obligatoire. Elle peut simplement permettre d'aider à élucider quelques savoirs spécifiques.

3. DEFINITION DES ESPACES ET EQUIPEMENTS DES SALLES

Les plans proposés illustrent la stratégie pédagogique présentée au niveau fonctionnel ; les définitions de zones présentées visent à éclairer la démarche préconisée. Ils ne sont que des exemples pour concrétiser le concept. Chaque établissement pourra s'y référer pour les transposer en fonction de ses propres contraintes. Une redistribution des espaces suivant les finalités affichées pourra être nécessaire.

Zone d'intervention et de travaux

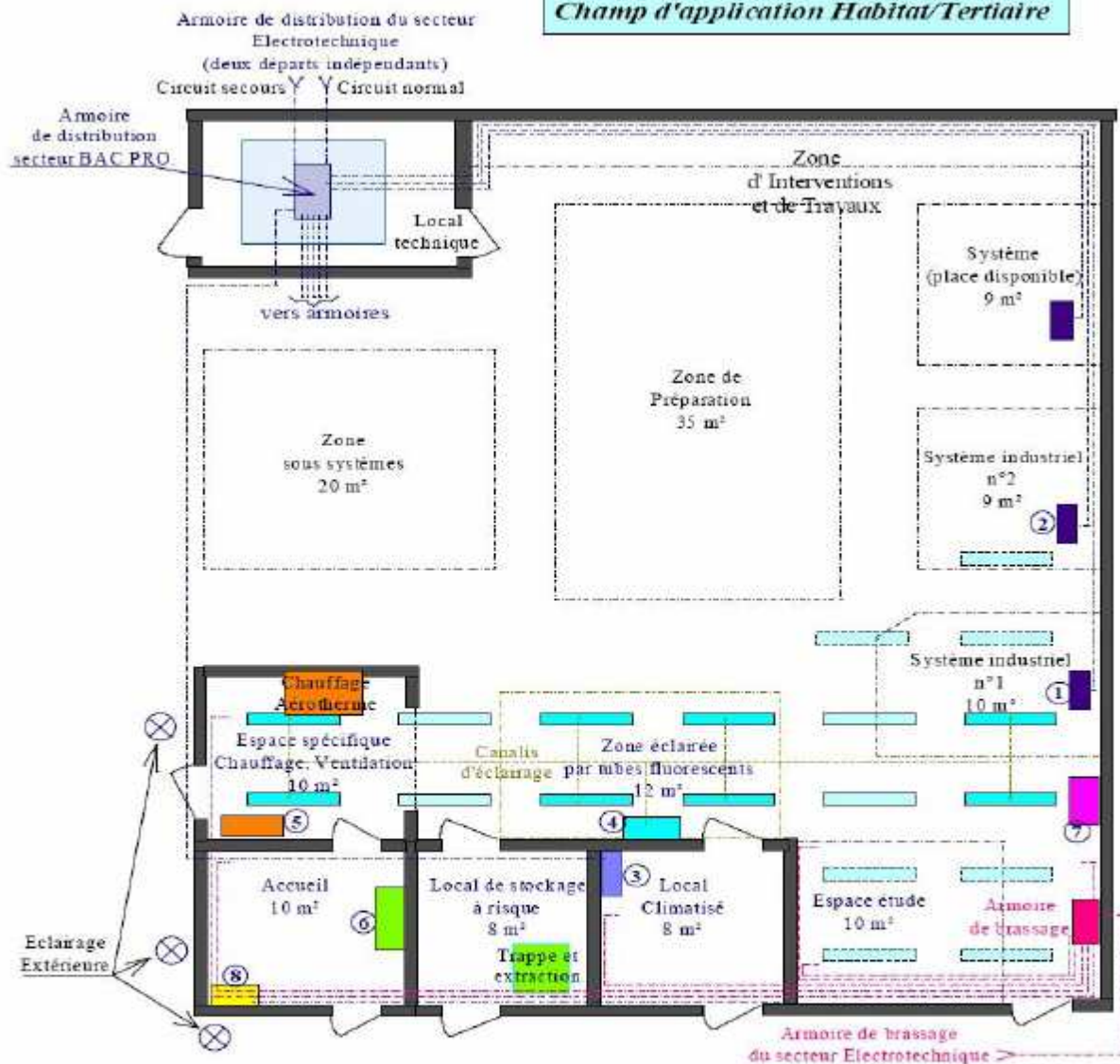
BAC Professionnel ELEC
Champ d'application Industriel



Suivant le champ d'application retenu dans l'établissement, habitat/tertiaire ou industriel, la destination des zones est différente vis-à-vis de la fonction à remplir. Les applications terminales implantées dans ces espaces et justifiées par le problème à résoudre sont d'un niveau de complexité différent suivant le champ. Étant distinctes, elles permettent ainsi, au plan des limites de connaissances, d'être éventuellement traitées spécifiquement suivant les niveaux taxonomiques retenus et suivant le champ d'application du diplôme.

Zone d'intervention et de travaux

BAC Professionnel ELEEC
Champ d'application Habitat/Tertiaire



Surface totale : 300 m²

- Appareils d'éclairage faisant partie du domaine pédagogique
- Appareils d'éclairage appartenant au bâtiment (ils ne sont pas tous représentés sur le plan)

nota : ne sont pas représentés sur le plan les détecteurs, les points de commande, les blocs autonomes de sécurité les dispositifs de coupure d'urgence.

⑤ Armoire Chauffage Ventilation	⑧ Armoire Alarme intrusion
④ Armoire éclairage	⑥ Armoire Alarme incendie
⑦ Armoire éclairage de sécurité	 Armoire de brassage
③ Armoire climatisation	① Armoires systèmes
	② Armoires systèmes

Quelques exemples de fonctions réalisées dans ces différentes zones :

Zone à surveiller : protection d'un local de stockage à risque avec dispositif de désenfumage.

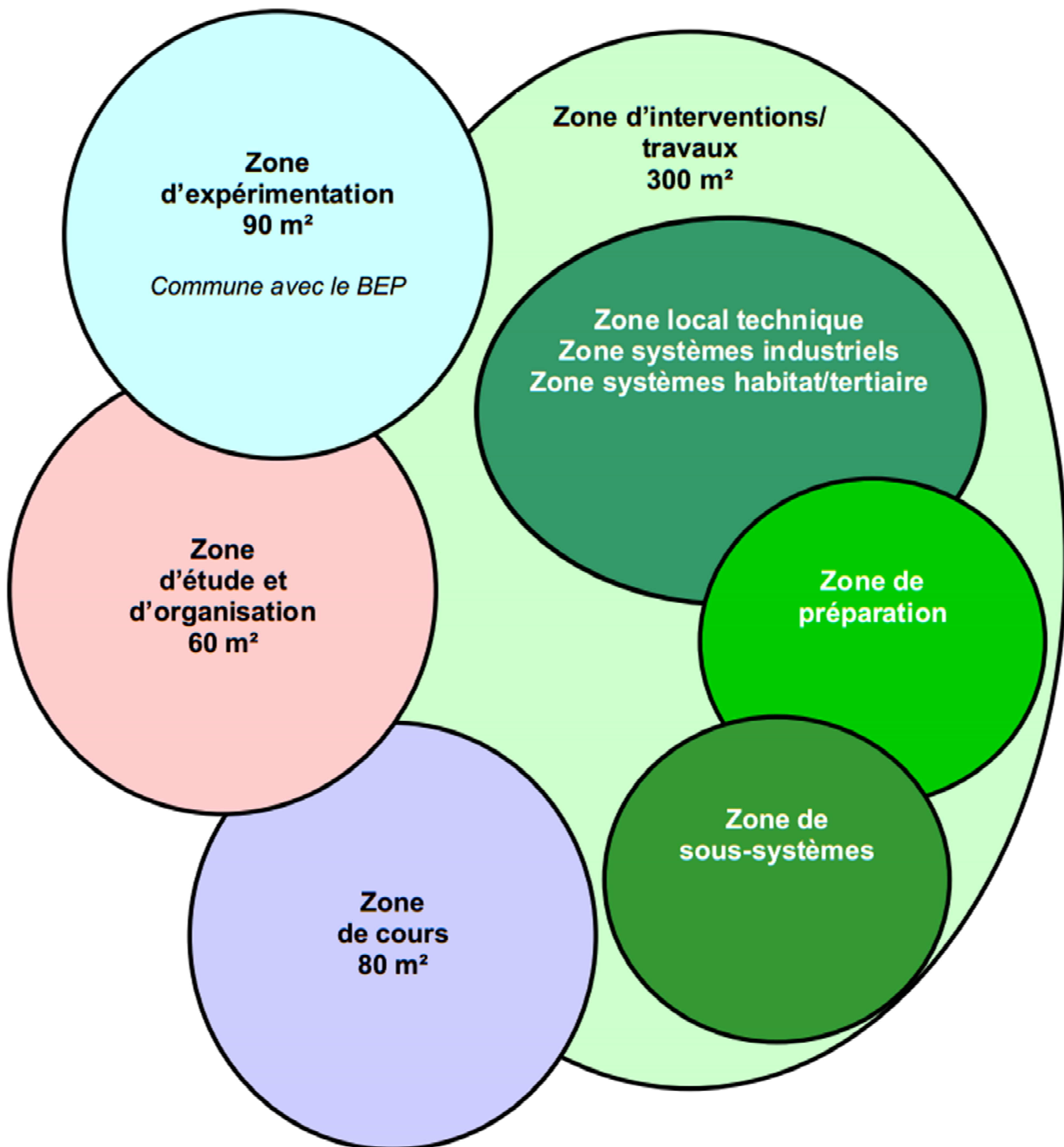
Zone à protéger : protection des locaux, d'un bureau d'accueil avec alarme intrusion et alarme incendie.

Zone à contrôler : maintien en température avec dispositif de chauffage et de climatisation. Gestion de l'éclairage des locaux.

Zone systèmes : gestion d'une production ou d'un service avec quelques systèmes représentatifs du problème à résoudre

5. ORGANISATION GLOBALE DE L'ENSEMBLE DE L'ESPACE ELECTROTECHNIQUE

Les différentes zones du plateau technique :



Toutes les zones nécessaires à l'enseignement en classe de baccalauréat ELEEC sont représentées avec des indications de surfaces. Une description précise de chacune d'elles est réalisée en page suivante.

ZONES	Surface m ²	Effectifs	Type d'espace	Équipements	Activités	
Zone d'intervention / travaux	300	Groupe	Zone local technique	Système de distribution (TGBT pédagogique) Environnement permettant de travailler au voisinage	Réalisation d'ouvrages (pose et câblage). Mise en service d'ouvrages. Mesurage industriel. Maintenance d'ouvrages.	
			Zone systèmes industriels	Applications terminales industrielles communicantes		Armoires et coffrets divisionnaires. Installation pédagogique à réaliser comprenant : - distribution BT ; - éclairage ; - éclairages de sécurité ; - réseau VDI ; - alarmes (intrusion et incendie).
			Zone systèmes habitat – tertiaire	Applications terminales tertiaires communicantes		
			Zone sous systèmes	Postes de travail équipés d'armoires avec grille et alimentation nécessaires au câblage rapide de produits industriels et tertiaires		Mise en service des produits pour effectuer des réglages, des paramétrages et des mesurages.
			Zone préparation	Postes de travail type câblage industriel ou tertiaire. Équipement permettant des opérations de mécaniques simples.		Préparation en vue de la réalisation des ouvrages.
Zone expérimentation	90	Groupe	Salle expérimentation (Commune avec le BEP)	Postes de travail protégés type salle de mesures-essais	Apprentissage des mesurages (complément du BEP). Analyse de matériels et sous systèmes en milieu protégé.	
Zone d'étude et d'organisation	60	Groupe	Zone d'étude	Salle avec : - grandes tables ; - postes informatiques ; - liaison Internet ; - téléphone ; - télécopie.	Étude et réalisation des dossiers de réalisation d'ouvrages. Consultation de documents techniques et constructeurs. Organisation et planification des activités. Mise à jour de documents, plan de recollement.	
Zone de cours	80	Classe	Salle de cours	Salle de cours traditionnelle avec : - vidéo projecteur ; - liaison Internet.	Cours théoriques et évaluations classe entière.	

6. CAHIER DES CHARGES DU TGBT « PÉDAGOGIQUE » COMMUNICANT

Il doit permettre d'alimenter l'ensemble de la zone d'interventions/travaux avec ses armoires divisionnaires alimentant toutes les applications terminales distinctes suivant les deux champs.

CONTRAINTES EXTÉRIEURES

Énergie électrique

L'alimentation du TGBT se fait, à partir de l'armoire de distribution de la zone électrotechnique, par deux alimentations distinctes, une normale et une de secours (simulée).

Communication

Le TGBT pédagogique est équipé d'un système de communication (ex : terminal d'exploitation) permettant le dialogue avec les applications terminales industrielles et habitat/tertiaire (au moins la gestion d'énergie).

Une liaison entre le TGBT et un système de supervision situé à l'extérieur du local technique permet le dialogue avec les différentes applications terminales.

Sécurité des personnes

Il est nécessaire de conserver les coupures d'urgence et les protections réglementairement installées pour l'ensemble des locaux d'électrotechnique qui relèvent de la responsabilité du propriétaire. Le TGBT pédagogique ne doit en rien modifier cette installation.

Caractéristiques

Les caractéristiques du TGBT pédagogique correspondant au champ d'application industriel peuvent être différentes de celles du TGBT pédagogique correspondant au champ d'application habitat/tertiaire.

Constitution :

- à l'arrivée de chaque circuit (circuit normal et circuit de secours) est installé un appareil remplissant les fonctions de fermeture et d'ouverture d'un circuit en charge et d'isolement de ce circuit (ex : interrupteur/sectionneur). Cet appareil, d'un calibre de 63 A minimum, peut être réarmable à distance et configurable ;
- un inverseur de source automatique et motorisé de calibre 63 A minimum avec son automatisme associé et l'appareillage nécessaire à son fonctionnement ;
- deux jeux de barres : l'un permettant d'alimenter toutes les applications terminales par le circuit normal et l'autre uniquement les applications terminales nécessitant d'être secourues par le circuit de secours ;
- un dispositif d'amélioration du facteur de puissance composé de batteries de condensateur à plusieurs gradins ;
- une centrale de mesures ;
- un système de communication (ex : terminal d'exploitation) et son automatisme.

Implantation de l'appareillage :

- la cohabitation courants faibles/courants forts s'effectue sans aucune perturbation ;
- pour chacun des deux champs, industriel et habitat/tertiaire, le nombre de départs disponibles doit être suffisant pour alimenter l'ensemble des applications terminales. Il est nécessaire de prévoir au moins deux départs supplémentaires en attente. Entre le TGBT pédagogique et les applications terminales il est possible d'installer des armoires divisionnaires.

Remarque : le TGBT « pédagogique » et les armoires divisionnaires associées au réseau BT pédagogique permettent la formation et la certification de l'ensemble des tâches du référentiel de formation à l'habilitation pour les niveaux B1V et BR.

7. EQUIPEMENTS DEDIES AUX ZONES

Zone d'interventions / travaux

ZONES	Surface m ²	Effectifs	Liste des matériels	EIE	Champ Habitat Tertiaire	Champ Indus	
Zone d'intervention Travaux Local technique et zones systèmes	300	Groupe	Système de distribution TGBT, armoires, coffrets, etc....	TGBT communicant		X	X
				Armoires divisionnaires		X	X
				Coffret VDI, baie de brassage, switch, hub		X	X
				Autocommutateur (Pabx)		X	X
				Chemins de câbles		X	X
				Canalisations préfabriquées éclairage		X	X
				Canalisations préfabriquées distribution			X
				Système de supervision	Industriel GTB		X
			Applications terminales industrielles communicantes	Couple constant (Malaxage, levage...)	X	X	X
				Couple proportionnel au carré de n (Pompage, ventilation ...)	X	X	X
				Chauffage industriel ventilé régulé	X		X
				Transfert tapis	X		X
				Transfert électro-pneumatique	X	X	X
				Système de production automatisé	X		X
			Applications terminales tertiaires communicantes	Chauffage : radiateurs communicants, aérotherme en relation avec la gestion du bâtiment		X	
				Climatisation		X	
				Éclairage automatisé sur bus en relation avec le système d'exploitation			X
				Éclairage automatisé sur bus en relation avec la gestion du bâtiment		X	
				Éclairage de sécurité : BAES			X
				Éclairage de sécurité : gestion centralisée, source centrale		X	
				Alarme incendie filaire type 1			X
				Alarme incendie adressable type 1		X	
				Alarme intrusion filaire			X
				Alarme intrusion à bus et contrôle d'accès		X	

Zone de préparation et sous système

ZONES	Surface m ²	Effectifs	Liste des matériels	BEP	EIE	Champ Habitat Tertiaire	Champ Indus	
Zone d'intervention travaux Zone de préparation et sous systèmes	80 m ² inclus dans les 300 m ²	Groupe	Sous systèmes et matériel	6 à 8 postes de câblage		X	X	X
			2 postes pour opérations de mécanique	BEP	X	X	X	
			4 API pour apprentissage avec micro ordinateur		X	X		
			8 API en réseau pour apprentissage avec micro ordinateur et cartes de communication		X		X	
			2 à 3 variateurs de fréquence de rotation pour MAS		X	X	X	
			1 variateur pour moteur à CC		X		X	
			1 variateur vectoriel de flux				X	
			2 démarreurs progressifs pour MAS		X	X	X	
			Système SLT pour IT	TT et TN	X		X	
			Produits : alarmes incendie et intrusion			X	X	
			Système permettant la mise en évidence des perturbations électromagnétiques en réseau triphasé			X	X	
			2 micro-ordinateurs (portables ou non) avec 2 imprimantes A4 N&B		X	X	X	
			Progiciels : réalisation de schémas multi folios		X	X	X	
			Progiciels : calcul de réseau BT			X	X	
			Progiciels : traitement de texte, tableur, dessin, photographie	BEP	X	X	X	

Zone d'expérimentation, plateforme d'essais

ZONES	Surface m ²	Effectifs	Liste des matériels	BEP	EIE	Champ Habitat Tertiaire	Champ Indus	
Zone d'expérimentation Plate forme d'essais Commune avec le BEP	90	Groupe	Sous systèmes et appareillage de mesure	1 Contrôleur d'installation électrique (mesure de valeur de prise de terre, test DDR, isolement, ...) réalisation de mesures de réception d'ouvrage. <i>(en plus du BEP)</i>	1 en BEP		X	X
				1 Appareil testeur de réseau informatique : test de continuité de RJ 45 <i>(en plus du BEP)</i>	1 en BEP		X	X
				2 analyseurs de réseau ou oscilloscopes de chantier pour analyse des réseaux triphasés			X	X
				1 mesureur de températures à distance des appareils et des connexions. Thermomètre à infrarouge avec laser.			X	X
				8 mesureurs triphasés (P, Q, S etc...)		X	X	X
				15 contrôleurs multimètres d'atelier		X	X	X

Zone d'étude

Salle de cours

ZONES	Surface m ²	Effectifs	Liste des matériels	BEP	EIE	Champ Habitat Tertiaire	Champ Indus	
Zone de cours et d'évaluation	90	Classe	Salle de Classe	Tables chaises et tableaux écrans pour l'effectif de la classe		X	X	X
				1 table d'expérimentation		X	X	X
				Informatique 1 poste complet			X	X
				1 vidéo projecteur			X	X
				1 magnétoscope et 1 téléviseur			X	X
				1 connexion Internet			X	X

RENOVATION DU REFERENTIEL (arrêté du 03/01/2012)

Le déploiement des réseaux « fibre optique » et du très haut débit sur l'ensemble du territoire représente un enjeu majeur pour l'emploi et la formation des futurs techniciens. Il apparaît important d'intégrer ces technologies dans la formation afin de répondre aux besoins du déploiement de la fibre et réussir ce grand chantier d'infrastructure du 21^{ème} siècle.

Afin de répondre à ce besoin, une récente rénovation des référentiels (arrêté du 3/01/2012) prévoit la formation aux techniques de la fibre optique des élèves de baccalauréat professionnel du génie électrique.

La description qui suit correspond à une évolution technologique qui doit désormais être intégrée dans tous les établissements concernés pour la formation Bac Pro ELEEC (quel que soit le champ d'application industriel ou habitat/tertiaire). Ces équipements sont à intégrer dans la zone d'interventions / travaux.

Nota : certains équipements peuvent être partagés avec la filière SEN

Chronologie des activités proposées aux élèves :

1. Préparer un plan de démarche qualité et sécurité.
2. S'approprier les éléments du projet d'installation.
3. Respecter les règles de sécurité.
4. Identifier les éléments (couleur, marquage).
5. Poser les câbles optiques en structure « verticale » & « horizontale ».
6. Raccorder et souder les fibres optiques entre elles.
7. Mesurer les liaisons.
8. Rédiger le rapport de certification du câble.
9. Brancher les composants de raccordement avec les supports d'interconnexion nécessaires.
10. Raccorder les câbles optiques sur un terminal actif suivant la filière (SEN et ELEEC)
11. Essayer les liaisons.

EQUIPEMENTS FIBRE OPTIQUE (pour les 2 champs d'application)

	<p>Kit soudure par fusion (soudure à chaud) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 soudeuse fibre optique : <ul style="list-style-type: none"> - Alignement sur le cœur - Pour fibre monomode ou multi mode - Mode de fonctionnement manuel ou automatique - Accès aux paramètres : temps et puissance de pré-fusion et de fusion - Navigation par écran tactile LCD 4,1 pouces permettant la visualisation de la fibre sous deux angles • 1 sachet de 100 smoooves (45mm) • 1 sachet de 100 smoooves (60mm) • 2 paires de lunettes de protection • 1 poubelle à déchets fibres optiques • 1 cliveuse avec poubelle de récupération de fibre optique_ • 1 pince à dénuder 3 trous • 1 ciseau pour kevlar • 1 bidon 1L d'alcool isopropylique • 1 kit d'entretien • 1 Malette de rangement rigide permettant de ranger et transporter la soudeuse et les équipements complémentaires précédemment cités tel que la cliveuse et la dénudeuse.
	<p>Appareil de contrôle par photométrie</p> <p>Kit photométrie monomode :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Puissancemètre • 1 Source optique 1300/1550, • 1 Valise de transport • 1 Connecteurs : FC, SC et ST
	<p>Kit actif d'essai</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 convertisseurs de média FastEthernet pour fibre Monomode
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Panneau didactique vertical – câblage FTTH <p>Composé d'un châssis en profilé aluminium recevant une sérigraphie d'immeuble sur lequel sont implantés les différents éléments constituant l'installation fibre optique d'un immeuble</p> <p>DTIO : Dispositif Terminal Intérieur Optique</p> <p>PBO : Point de Branchement Optique</p> <p>PMI : Point de Mutualisation d'Immeuble</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Stylo optique localisateur de défaut <p>Un laser puissant (classe 2) couplé avec l'utilisation d'une longueur d'onde visible pour localiser une cassure dans les fibres ou des anomalies dans les connecteurs et les raccords.</p>